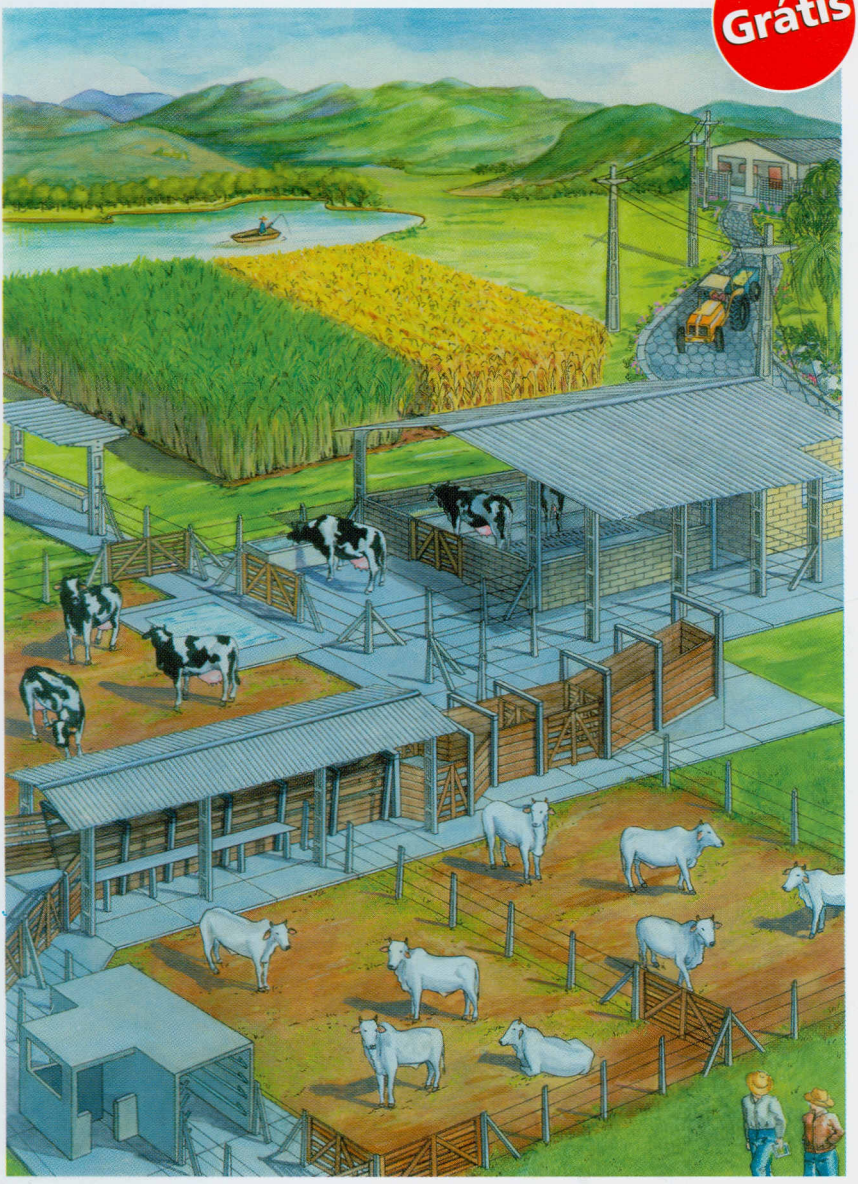
Guia de Construções Rurais

à base de cimento

Grátis



BENFEITORIAS PARA BOVINOCULTURA 3

Este fascículo oferece informações úteis para quem vai construir ou reformar benfeitorias no meio rural. Algumas obras exigem a participação de um profissional habilitado, responsável pelo seu projeto e pela sua execução (engenheiro agrícola ou civil, arquiteto, agrônomo ou técnico em edificações). Procure a Prefeitura do seu município, o CREA da sua região, o escritório de extensão rural ou a sua cooperativa para obter maiores informações.

Fascículos já editados:

Fascículo **1**: **BENFEITORIAS DE USO GERAL**

Fascículo **2**: **COMO USAR OS MATERIAIS**

Este fascículo oferece informações úteis para quem vai construir ou reformar benfeitorias no meio rural. Algumas obras exigem a participação de um profissional habilitado, reponsável pelo seu projeto e pela sua execução (engenheiro agrícola ou civil, arquiteto, agrônomo ou técnico em edificações). Procure a prefeitura do seu município, o CREA da sua região, o escritório de extensão rural ou a sua cooperativa para obter maiores informações.

Guia de Construções Rurais

à base de cimento

APRESENTAÇÃO

Este é o terceiro fascículo do "**Guia de Construções Rurais** à base de cimento", um conjunto de publicações elaboradas pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland para oferecer ao produtor rural informações úteis sobre a construção de benfeitorias.

Cada fascículo do **Guia** aborda um tema diferente. Alguns tratam de assuntos de caráter geral: as benfeitorias que podem ser feitas em qualquer propriedade rural, o preparo dos materiais de construção e o uso de pré-moldados de concreto. Outros detalham benfeitorias próprias para atividades rurais específicas, como bovinocultura, suinocultura, avicultura, armazenamento e secagem de grãos.

O cimento e os demais materiais necessários à execução das benfeitorias descritas nos fascículos deste **Guia** são facilmente encontrados nas lojas de material de construção de todo o país. Além disso, há uma oferta crescente de pré-moldados de concreto para o meio rural.

O uso de todos os materiais, técnicas construtivas e benfeitorias indicados no **"Guia de Construções Rurais à base de cimento"** proporciona economia, durabilidade e aumento da produtividade. Seguindo essas orientações, o produtor rural também deixará de utilizar materiais que precisam ser preservados por motivos ecológicos.

Fascículo 3: BENFEITORIAS PARA BOVINOCULTURA

A bovinocultura de leite e de corte é um dos segmentos mais importantes da agropecuária do país.

Para produzir leite ou carne de melhor qualidade com maior eficiência, não basta apenas melhorar o nível genético dos plantéis ou a alimentação dos animais. É preciso também investir em instalações adequadamente projetadas e construídas com materiais duráveis (para evitar manutenções freqüentes) e de fácil manuseio, que facilitem a limpeza e otimizem o aproveitamento da mão-de-obra, qualquer que seja o sistema de criação utilizado.

Além disso, com a implantação efetiva do Mercosul - Mercado Comum do Sul, só quem produzir com maior eficiência e qualidade estará em condições de enfrentar a concorrência dos pecuaristas dos países vizinhos.

Este Fascículo descreve as características e vantagens das principais benfeitorias necessárias à criação de gado de leite e de corte que podem ser construídas com materiais à base de cimento, dá informações sobre o projeto e sobre a compra dos materiais ou pré-moldados necessários. Também explica como são construídas, instaladas ou montadas, de modo a proporcionar economia e durabilidade.

Guia de Construções Rurais

à base de cimento

Fascículo **3**: **BENFEITORIAS PARA BOVINOCULTURA**

ÍNDICE

GADO DE LEITE - 07

SISTEMAS DE CRIAÇÃO - - - - - - - - - - - - - - - - - 07

SISTEMA EXTENSIVO - 07

SISTEMA SEMI-INTENSIVO - - - - - - - - - - - - - - - - 08

SISTEMA INTENSIVO - 09
Modelo convencional - - - - - - - - - - - - - - - - - - 10
Modelos de estabulação livre - - - - - - - - - - - - - 11

BENFEITORIAS NECESSÁRIAS - - - - - - - - - - - - - 13

ESTÁBULOS DE ORDENHA - - - - - - - - - - - - - - - - 13
Curral de espera - 14
Sala de ordenha - 15
Sala de leite - 17
Escritório e depósito para ração concentrada - - - 17
Banheiro com rouparia - - - - - - - - - - - - - - - - 17
Sala de máquinas - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 18
Bezerreiro - 18
Construção dos estábulos - - - - - - - - - - - - - - 19

GALPÕES DE ESTABULAÇÃO LIVRE - - - - - - - - - - 20

OUTRAS BENFEITORIAS - - - - - - - - - - - - - - - - - 21

GADO DE CORTE 22

SISTEMAS DE CRIAÇÃO 22

SISTEMA EXTENSIVO 22

SISTEMA INTENSIVO 23

BENFEITORIAS NECESSÁRIAS 24

BENFEITORIAS DE USO COMUM 24

CURRAIS 24

CURRAL DE MANOBRA 25

CURRAL DE ALIMENTAÇÃO 26

CONSTRUÇÃO DOS CURRAIS 27

COCHOS E BEBEDOUROS 28

BRETES CARRAPATICIDAS 32

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA 34

INSTALAÇÕES PARA ARMAZENAMENTO DE FORRAGEM 36

SILOS FORRAGEIROS - 36
Silo-trincheira - 37
Silo aéreo - 41

FENIL - 42

ESTERQUEIRAS - 43

ESTERQUEIRA PARA MATERIAL LÍQUIDO - - - - - - - 44

ESTERQUEIRA PARA MATERIAL SÓLIDO - - - - - - - 47

CERCAS - 50

CERCAS PARA PIQUETES,
PASTOS OU CAPINEIRAS - - - - - - - - - - - - - - - - - 51

CERCAS PARA CURRAIS DE
ALIMENTAÇÃO E DE ESPERA - - - - - - - - - - - - - - 53

CERCAS PARA CURRAIS DE MANOBRA - - - - - - - - 55

CERCAS DE TELAS (ALAMBRADOS) - - - - - - - - - - 58

CARACTERÍSTICAS DAS CERCAS - - - - - - - - - - - - 59

MATA-BURROS - 61

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA - - - - - - - - - - - 62

GADO DE LEITE

Os rendimentos do pecuarista de leite vêm da venda de leite, de seus derivados e também das crias. Por isso, ao escolher um sistema de produção, o pecuarista deve levar em consideração todas as opções possíveis.

Nos países de pecuária bem desenvolvida, é comum encontrar sistemas extensivos e intensivos que oferecem boa rentabilidade ao produtor. Portanto, este deve analisar bem antes de escolher o modelo de produção.

Os sistemas de criação para gado de leite mais utilizados são três:

- **extensivo**
- **semi-intensivo**
- **intensivo**

A opção por um modelo ou outro depende de minuciosa análise de mercado, para avaliar a demanda, em quantidade e qualidade, do leite a ser produzido. A escolha do melhor sistema de criação dependerá também das condições econômicas do criador, do local e dos meios de produção disponíveis. Por exemplo, em regiões planas, com boas pastagens e chuvas bem distribuídas ao longo do ano, o sistema de produção extensivo pode ser mais vantajoso, desde que o valor da terra não seja muito alto.

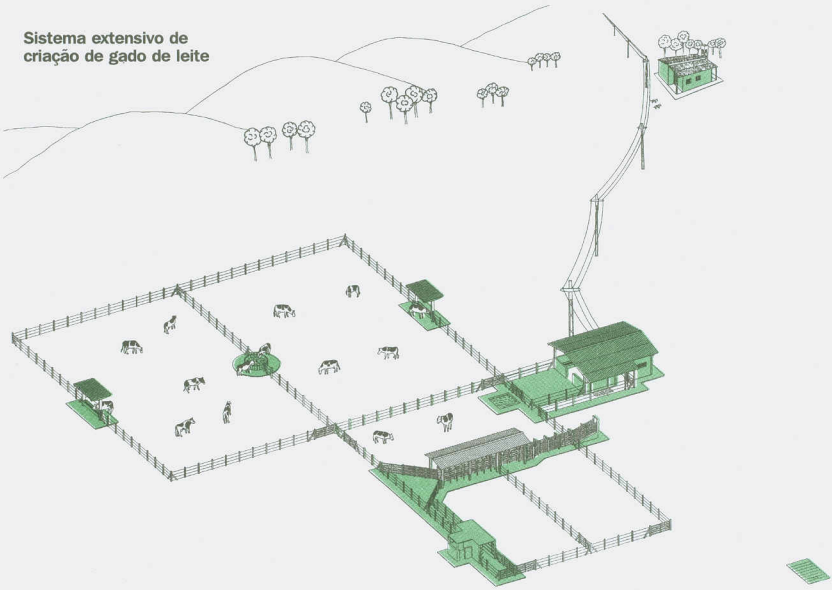
SISTEMAS DE CRIAÇÃO

SISTEMA EXTENSIVO

O **sistema extensivo** de criação é mais usado com gado misto, sem padrão racial definido, e consiste em criar os animais soltos no pasto. A pastagem é a base da alimentação e as instalações são simples. Quando completas, são constituídas por:

- **estábulo de ordenha**
- **curral de espera**
- **curral de manobra**
- **cochos para forragens e para minerais (saleiro)**
- **bebedouros**
- **reservatórios**
- **esterqueiras**
- **cercas para piquetes de pastagens com bebedouros e saleiro**
- **mata-burros**

A ordenha, em geral, é feita uma vez por dia, manualmente, no próprio curral ou num galpão, com a presença dos bezerros.



Sistema extensivo de criação de gado de leite

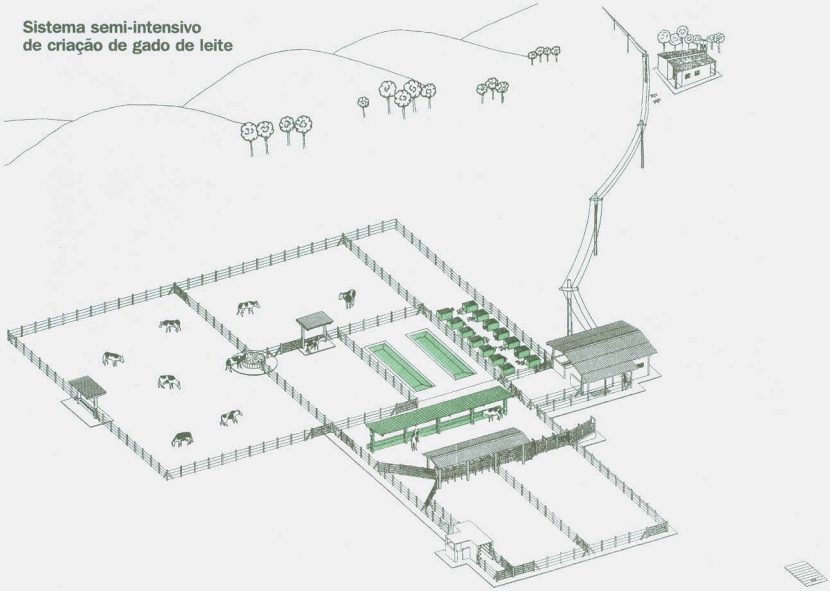
Embora esse sistema ainda seja o mais usado pelos pecuaristas brasileiros, a sua produtividade é baixa, principalmente nos períodos de estiagem, pois as pastagens ficam fracas, reduzindo muito a produção, para menos de 5 litros por animal por dia, em média.

SISTEMA SEMI-INTENSIVO

O **sistema semi-intensivo** de criação é mais usado para gado de melhor padrão racial. Consiste em manter o gado no pasto e reforçar a sua alimentação em regime de confinamento parcial, quando necessário, permitindo maior estabilidade de produção. Assim, a alimentação no pasto é complementada, por exemplo, com silagem ou capim picado na época de estiagem. Esse sistema exige instalações como:

- **estábulo de ordenha**
- **curral de espera**
- **curral de manobra**
- **curral de alimentação com bebedouros**
- **cochos para forragens e para minerais (saleiro)**
- **bebedouros**
- **reservatórios**
- **silos ou fenis para forragens**
- **esterqueiras**
- **cercas para piquetes de pastagens com bebedouros e saleiros**
- **mata-burros**

Sistema semi-intensivo
de criação de gado de leite



Nesse sistema, animais de qualidade com manejo adequado conseguem produzir até 18 litros por dia, em duas ordenhas.

SISTEMA INTENSIVO

O **sistema intensivo** de criação é o mais recomendado para gado de alto padrão racial. Consiste em criar os animais de elevada produção (acima de 20 litros por dia) permanentemente confinados no próprio estábulo de ordenha ou em galpões, dependendo da modalidade de estabulação a ser adotada, com manejo extremamente controlado. As benfeitorias são quase as mesmas do sistema semi-intensivo:

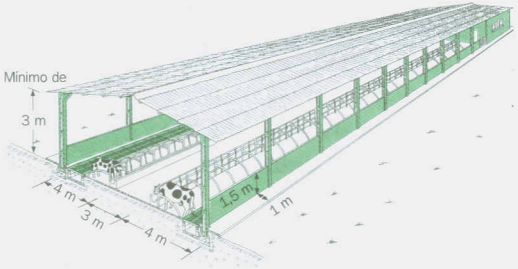
- **estábulo de ordenha**
- **galpões de estabulação livre**
- **curral de espera**
- **curral de manobra**
- **curral de alimentação com bebedouros**
- **cochos para forragens e para minerais (saleiro)**
- **bebedouros**
- **reservatórios**
- **silos ou fenis para forragens**
- **esterqueiras**
- **mata-burros**

A grande vantagem do sistema intensivo de criação consiste na eficiência do manejo e no conseqüente aumento da produtividade, pois o alimento pode ser produzido em áreas menores, armazenado e fornecido durante todo o ano. Os animais são separados em instalações próprias, em lotes, de acordo com a idade e a fase de produção. Assim, bezerras, novilhas, vacas secas e vacas em produção ficam separadas.

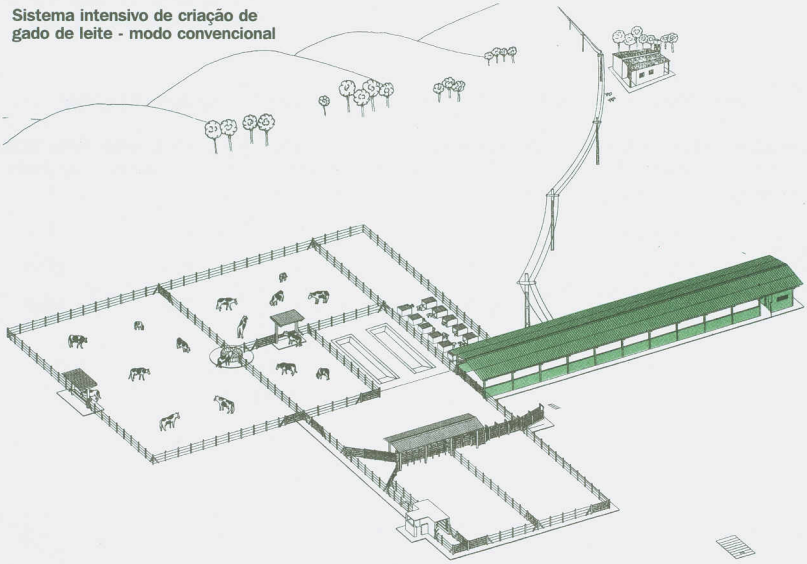
Esse sistema facilita a produção de leite no caso de grandes rebanhos, permitindo produção estável, sem oscilações de safra e entressafra. No sistema intensivo de criação, há dois modos de estabulação:

- **convencional (tie-stall)**
- **estabulação livre**

Modo convencional



No modo **convencional** de confinamento, as vacas têm acesso, na maior parte do tempo, às baias individuais, uma ao lado da outra. A contenção dos animais é feita com canzis de madeira ou de tubos metálicos chumbados diretamente no piso de concreto. A alimentação pode ser dada em cochos situados ao longo do corredor central. As canaletas de limpeza (pisos de vigotas de concreto ou piso ripado) ficam nas laterais do galpão, permitindo a higiene e drenagem rápida da área quando os animais vão para um piquete tomar sol. A ordenha é feita no próprio local em que as vacas ficam estabuladas. Em geral, o pé-direito do galpão deve ser de, no mínimo, 3 metros.



Sistema intensivo de criação de gado de leite - modo convencional

Modo de estabulação livre

A estabulação livre é o modo de confinamento mais moderno no sistema intensivo de produção. Nele, os animais são alojados em galpões onde podem circular pelos corredores para se alimentar, beber água ou descansar.

Em geral, o concentrado e as fontes de minerais são misturados de forma balanceada ao volumoso, constituindo a ração total, que pode ser fornecida diretamente sobre o piso.

Esse modo de confinamento é recomendado para rebanhos com mais de 50 vacas, porque facilita o manejo.

Existem dois modelos de estabulação livre:

- **alojamento livre (loose-housing)**
- **baias livres (free-stall)**

O modelo **alojamento livre** é recomendado para regiões de clima mais seco, como o semi-árido do Nordeste brasileiro. Ali, a baixa umidade diminui os problemas sanitários de contaminação por insetos. Por isso, a limpeza é feita em intervalos maiores.

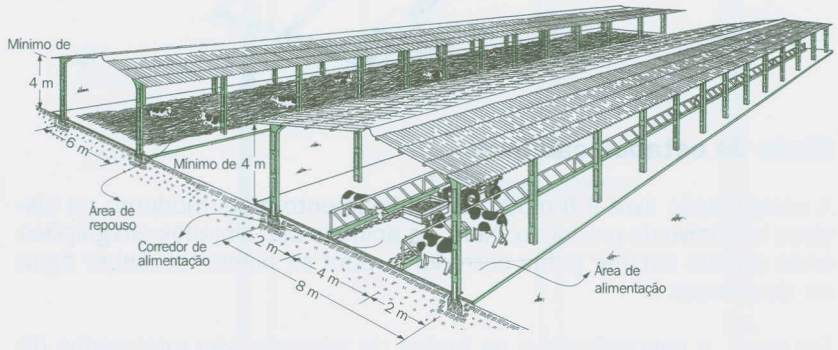
O alojamento livre contém uma área coberta para alimentação, uma área coberta para repouso, de forma a garantir sombra às vacas, e uma área descoberta para os animais se exercitarem. Também deve ter bebedouro e cocho.

O comprimento da área coberta destinada à alimentação deve ser suficiente para permitir que todas as vacas se alimentem ao mesmo tempo.

ÁREA MÍNIMA NECESSÁRIA POR ANIMAL NO MODELO ALOJAMENTO LIVRE					
Categoria dos animais	**Comprimento necessário de cocho** (m)	**Área coberta para alimentação** (m^2)	**Área coberta para repouso** (m^2)	**Área descoberta para exercícios** (m^2)	**Área total utilizada** (m^2)
Bezerras	0,5	1,7	2,7	3,6	8,0
Novilhas	0,6	2,1	3,4	4,5	10,0
Vacas	0,7	2,8	6,0	8,0	16,8

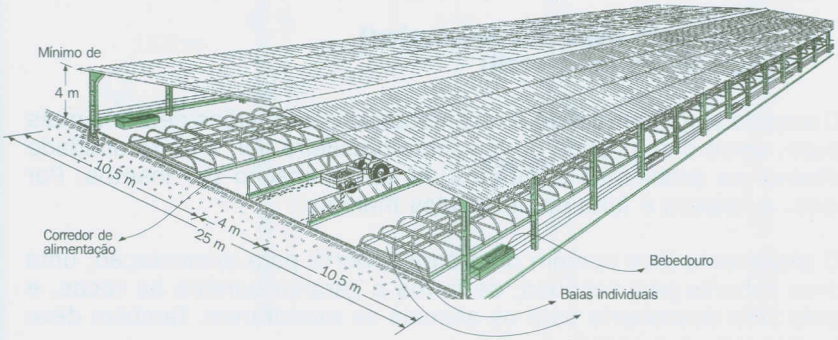
ATENÇÃO: Bezerras com até 3 meses ficam nos bezerreiros individuais. As informações sobre esse assunto estão no capítulo **BEZERREIRO** (página 18) deste Fascículo **3**.

Modelo alojamento livre (loose-housing)



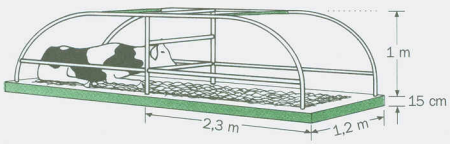
O modelo **baias livres** é um dos mais usados atualmente. Requer menor área e necessita de menos mão-de-obra para ser operado.

Modelo baias livres (free-stall)



Um só galpão contém área para alimentação semelhante à do modelo **alojamento livre**, área para repouso com baias individuais e área para circulação dos animais, que serve para exercício e acesso ao cocho e bebedouro.

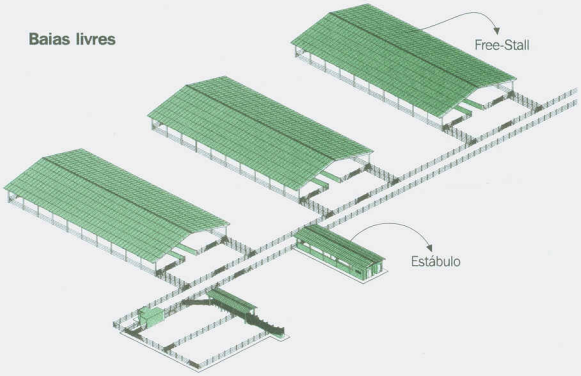
Baia individual



ÁREA MÍNIMA NECESSÁRIA POR ANIMAL NO MODELO BAIAS LIVRES					
Categoria dos animais	**Comprimento necessário de cocho** (m)	**Dimensão das baias**		**Área da baia de descanso** (m^2)	**Área coberta total** (m^2)
		Comprimento (m)	**Largura** (m)		
Bezerras	0,5	1,5	0,8	1,2	5,0
Novilhas	0,6	1,7	0,9	1,5	6,2
Vacas	0,7	2,3	1,2	2,8	11,5

ATENÇÃO: Bezerras com até 3 meses ficam nos bezerreiros individuais. As informações sobre esse assunto estão no capítulo **BEZERREIRO** (página 18) deste Fascículo **3**.

Baias livres

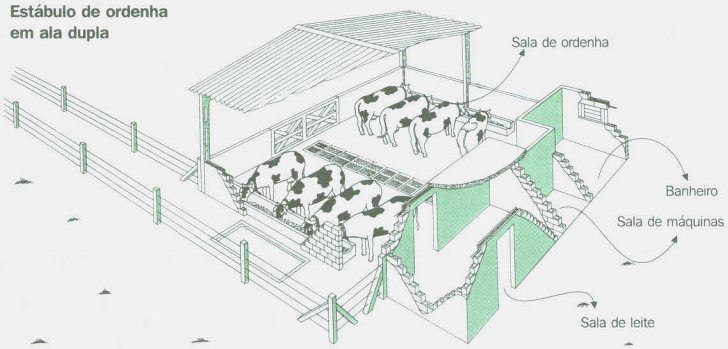


BENFEITORIAS NECESSÁRIAS

ESTÁBULOS DE ORDENHA

Os **estábulos**, locais onde as vacas são ordenhadas e muitas vezes alimentadas, compõem-se basicamente de:

- **curral de espera**
- **sala de ordenha**
- **sala de leite**
- **escritório e depósito para ração concentrada (caso seja fornecida durante ordenha)**
- **banheiro com rouparia**
- **sala de máquinas**
- **bezerreiro**



No caso de vacas ordenhadas com bezerro ao pé (mestiças de zebu), há necessidade da construção de bezerreiro anexo à sala de ordenha.

O projeto deve prever boas condições de higiene e conforto para os animais e facilitar o serviço do ordenhador, para que seja possível obter aumentos significativos de produtividade.

Nos modelos de estábulos convencionais, as vacas entram todas de uma vez e recebem os alimentos concentrados e volumosos durante a ordenha, o que exige maior área construída (custo maior) e permanência dos animais no local por mais tempo. Além disso, a limpeza fica mais difícil, há maior possibilidade de contaminação do leite e aumento no custo dos equipamentos utilizados.

Curral de espera

O curral de espera, anexo ao estábulo de ordenha, é usado para reunir as vacas antes da ordenha.

Na produção de leite nos sistemas intensivos mais modernos, o curral de espera deve ser coberto, para oferecer sombra e maior conforto às vacas.

A área necessária por animal é de 2 m^2 para raças de pequeno porte e 2,5 m^2 para raças de grande porte.

As informações sobre a execução desta benfeitoria estão no capítulo **CONSTRUÇÃO DOS CURRAIS** (página 27) deste Fascículo **3**.

O curral de espera deve ter lava-pés logo na entrada, para reduzir a sujeira das patas dos animais vindos do pasto.

O lava-pés é um rebaixo no piso, com comprimento mínimo de 5 m, contendo água. Ele é usado para amolecer e retirar o barro aderido aos cascos dos animais, evitando sujar a sala de ordenha. Deve ser construído com uma profundidade de 20cm e ter um ralo no fundo, para limpezas

periódicas. O fundo e as paredes do lava-pés devem ser revestidos com argamassa de impermeabilização. Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **ARGAMASSAS** (página 20) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

Sala de ordenha

A ordenha é uma das atividades mais importante nos sistemas de produção de leite. Por isso, as vacas necessitam ficar em lugar limpo e confortável.

Os locais onde elas são ordenhadas, ou **salas de ordenha**, podem ser:

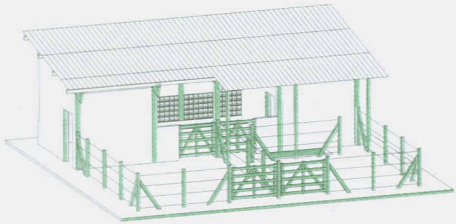
- **sem fosso:** em geral, indicadas para ordenha manual e mecânica
- **com fosso:** em geral, indicadas apenas para ordenha mecânica

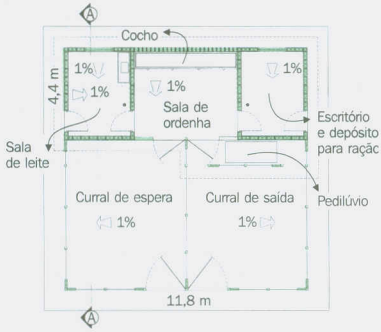
Atualmente, a sala de ordenha mais recomendada é a que se destina a lotes menores de vacas, ordenhadas simultaneamente. Dessa forma, entram e saem grupos de vacas e não todas de uma só vez, reduzindo a área do estábulo e o custo de equipamentos. O número de animais por grupo é estabelecido de acordo com o tamanho do rebanho e a capacidade do sistema de ordenha.

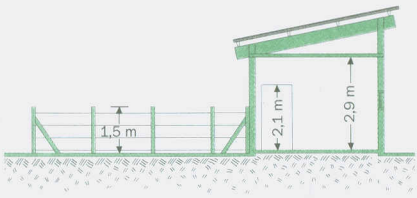
A **sala de ordenha sem fosso** é a mais comum. Contudo não oferece maior conforto para o ordenhador no seu trabalho. Pode ser em **ala simples**, ou **dupla**.

A sala de ordenha sem fosso em **ala simples** é recomendada para pequenos rebanhos (até 20 vacas). Sua principal vantagem é a utilização de galpões de uma água, pois sua largura, em geral, é de 4m. O pé-direito deve ter 3m, no mínimo.

Estábulo com sala de ordenha sem fosso em ala simples



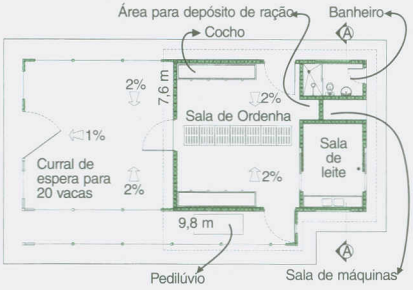


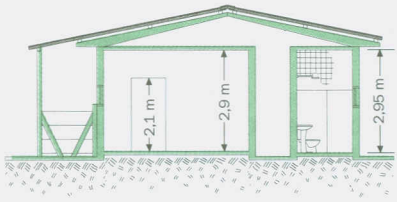


Corte A-A

O modelo em **ala dupla** é recomendado para rebanhos maiores, com até 60 vacas (ordenha manual) ou até 100 vacas (ordenha mecânica). A principal vantagem desse modelo é o manuseio de 2 grupos na ordenha. Enquanto o primeiro está sendo ordenhado, o segundo é preparado, agilizando o processo. Nesse caso, o galpão é um pouco mais largo (7,6m). O pé-direito também deve ter 3m, no mínimo.

Estábulo com sala de ordenha sem fosso em ala dupla





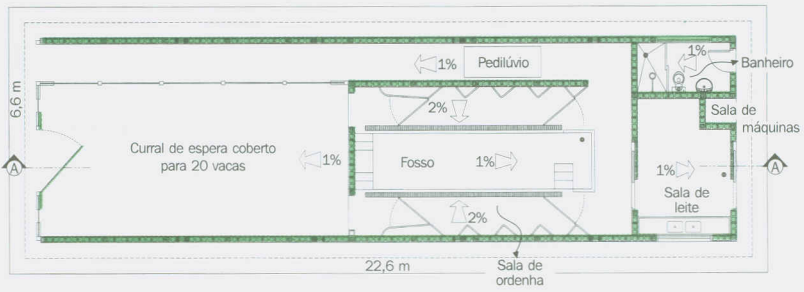
Corte A-A

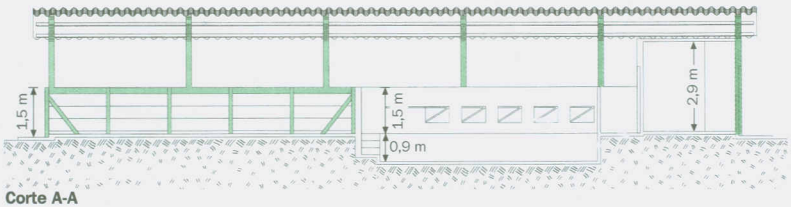
A **sala de ordenha com fosso**, usada para ordenha mecânica, é um modelo mais moderno, que aumenta o conforto e a eficiência do ordenhador.

O modelo **espinha de peixe** é o mais usado porque permite o manejo dos animais em grupos e aumenta muito a eficiência da ordenha. Próprio para rebanhos com mais de 30 vacas, pode ter uma ou duas alas, permitindo a ordenha em grupos de 3 a 12 animais ao mesmo tempo, dependendo do número de contenções.

A principal vantagem é o menor tempo gasto por ordenha. Assim, é possível ordenhar mais vacas num determinado período de tempo.

Estábulo com sala de ordenha com fosso modelo "espinha de peixe"





Corte A-A

As salas de ordenha com fosso devem ter pé-direito mínimo de 3m e fosso de 1,8m de largura, com profundidade de 0,9m. Em geral, a largura do galpão é de 6,6m.

As salas de ordenha devem contar ainda com **pedilúvio** coberto. O pedilúvio é semelhante ao lava-pés. A diferença está no seu comprimento bem menor (2,5 m, ou um pouco mais) e no uso de solução bactericida, para prevenir lesões nos cascos dos animais, causadas por microorganismos. Também deve ter profundidade de 20cm.

Em caso de dúvida, consulte um profissional habilitado ou a própria ABCP.

Sala de leite

Essa sala é o local onde o leite proveniente da ordenha é filtrado, resfriado e armazenado em temperatura adequada, antes de ser entregue ao laticínio, para beneficiamento. Por isso, a sala precisa estar equipada com pia para limpeza dos utensílios e dispor de espaço para os equipamentos de processamento do leite e para circulação.

A sala deve ter pé direito mínimo de 3m, laje ou forro e janela para ventilação, com tela fina, para evitar a entrada de insetos.

Escritório e depósito para ração concentrada

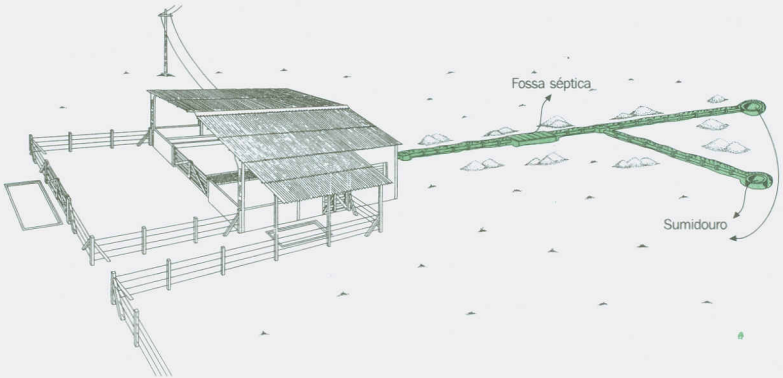
Um escritório, construído no estábulo, possibilita o controle das informações sobre a produção dos animais e seu manejo. Ali também podem ser guardados produtos veterinários (vacinas, remédios e botijões de sêmen) e ração, caso os animais sejam alimentados durante a ordenha.

Banheiro com rouparia

A higiene pessoal dos funcionários é fundamental para a produção de leite de boa qualidade. Por isso, o estábulo precisa ter sanitário e local para troca de roupa a ser usada durante a ordenha.

Caso o banheiro seja construído no estábulo, sua porta deve dar acesso para fora e não para qualquer dependência interna.

O esgoto deve ser encaminhado para uma fossa séptica.



As informações sobre o tamanho, construção ou compra de fossas sépticas estão no capítulo **FOSSAS SÉPTICAS** (página 46) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Sala de máquinas

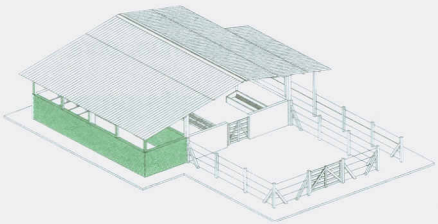
A sala de máquinas é construída para abrigar equipamentos como bombas, compressores e motores. Ela deve ser bem ventilada para dissipar rapidamente o calor gerado pelas máquinas.

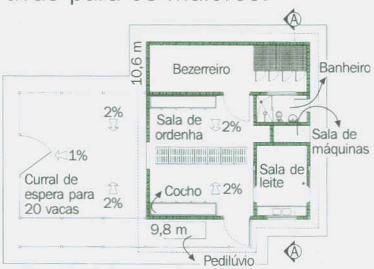
O tamanho da sala depende dos equipamentos a serem usados e do número de animais do rebanho.

Bezerreiro

Os estábulos destinados a animais mestiços de zebu dispõem, em geral, de bezerreiro (alojamento para os bezerros), anexo à sala de ordenha, para manter os bezerros durante a retirada do leite. O bezerreiro deve ter baias individuais para os animais mais novos e coletivas para os maiores.

Estábulo com sala de ordenha sem fosso em ala dupla com bezerreiro

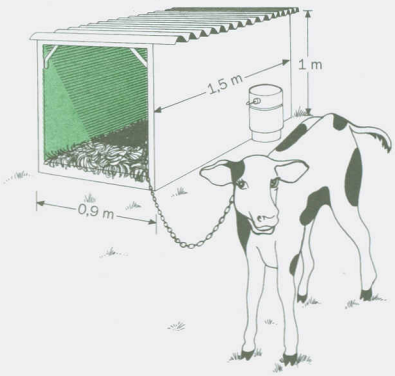




Corte A-A

Na criação de vacas de maior aptidão leiteira (holandesas, jerseys, etc.), como a presença do bezerro não é necessária na ordenha, são muito

usados bezerreiros individuais, construídos nos piquetes.



Os bezerreiros individuais permitem melhor manejo dos animais, com redução significativa da incidência de doenças. Eles devem ser transportáveis, permitindo sua remoção periódica para outros locais. Por isso, devem ser construídos com materiais duráveis. Chapas de fibrocimento podem ser usadas com sucesso como elementos de vedação.

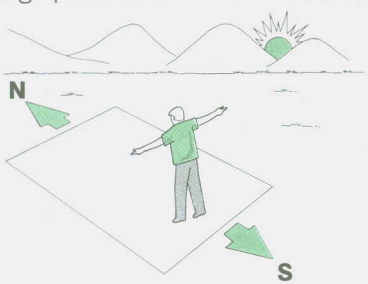
A cobertura dos bezerreiros individuais pode ser feita com telhas onduladas de fibrocimento. Mais informações sobre esse tipo de telhas podem ser encontradas no capítulo **COBERTURAS DE FIBROCIMENTO** (página 109) do Fascículo **1** : "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Construção dos estábulos

O estábulo deve ser construído com materiais duráveis que proporcionem conforto.

Os galpões do estábulo podem ser de uma ou duas águas, dependendo do tamanho do rebanho e do tipo de ordenha (manual ou mecânica). Um modo fácil e rápido de executá-los é utilizar estruturas pré-moldadas de concreto.

Os galpões devem ser construídos em locais amplos, arejados e que evitem grandes cortes no terreno, aterros, obras de drenagem e fundações caras. Também é muito importante que eles se situem no sentido leste-oeste, para que os animais fiquem mais protegidos da ação do sol.



As informações sobre galpões de uma e duas águas pré-moldados

de concreto para construção de estábulos estão no capítulo **GALPÕES RURAIS** (página 27) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Em locais de clima quente, com necessidade de maior arejamento na sala de ordenha, não há necessidade de paredes de vedação. Pode ser usada cerca com mourões a cada 2m e cordoalhas ou arames de tração. Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **CERCAS** (página 8) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Caso haja necessidade de proteção contra ventos frios, podem ser construídas paredes de vedação com:

- **blocos de concreto**
- **placas de concreto**
- **solo-cimento**
- **concreto armado**

Mais informações sobre a construção de paredes de vedação podem ser encontradas no capítulo **MUROS E PAREDES DIVISÓRIAS** (página 16) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

As alvenarias da sala de leite e da sala de ordenha devem ser revestidas com azulejos esmaltados ou pinturas à base de tinta acrílica, para facilitar a limpeza.

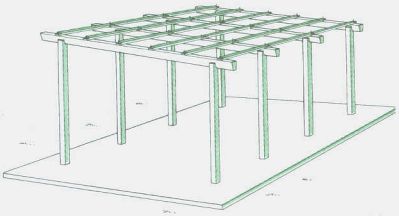
Os pisos devem ser feitos com espessura mínima de 10cm, executados sobre base bem preparada, com caimento mínimo de 1% (1cm por metro) em direção às canaletas de drenagem, para facilitar a limpeza. Os lava-pés e pedilúvios também devem ter a mesma espessura dos pisos. Mais informações sobre a execução dos pisos podem ser encontradas no capítulo **PISOS E PAVIMENTOS** (página 56) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

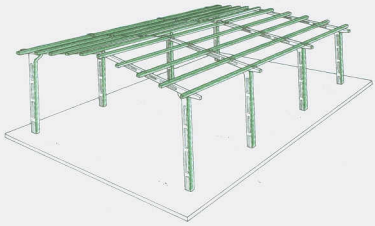
As instalações elétricas e hidráulicas devem ser feitas por profissionais habilitados. O projeto elétrico deve prever a carga necessária à iluminação e ao uso de máquinas e equipamentos. Também devem ser projetados vários pontos de tomada d'água para atender às necessidades de limpeza e abastecimento dos bebedouros.

GALPÕES DE ESTABULAÇÃO LIVRE

Os galpões de estabulação livre têm, em geral, 3m a 4m de pé-direito e podem ser de uma ou duas águas. Os cuidados com a escolha dos locais de construção, as instalações elétricas e hidráulicas e a posição das edificações em relação ao sol devem ser idênticos aos citados no capítulo **CONSTRUÇÃO DOS ESTÁBULOS** (página 19) deste Fascículo **3**.

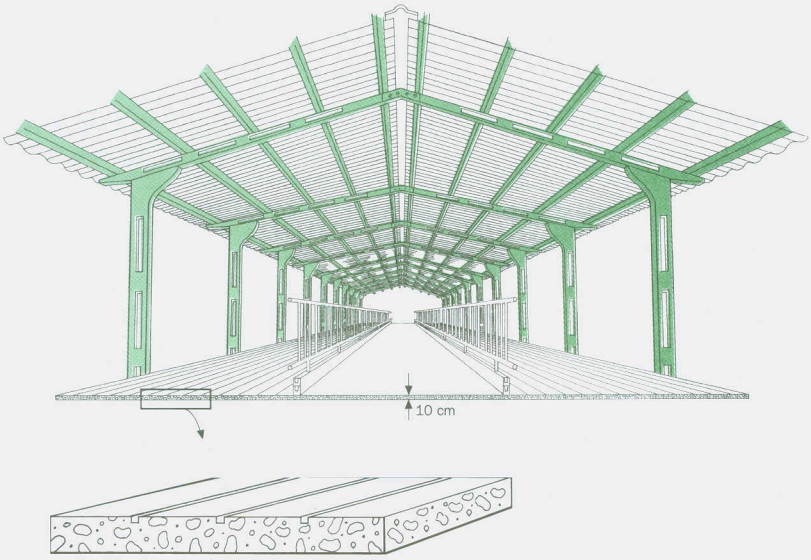
Um modo fácil de construí-los é utilizar estruturas pré-moldadas de concreto.





As informações sobre a construção de galpões de uma e duas águas pré-moldados de concreto estão no capítulo **GALPÕES RURAIS** (página 27) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Nesses galpões, o piso de concreto também deve ter 10 cm de espessura e inclinação de 1% (1 cm por metro) no sentido do comprimento e ranhuras superficiais com 1 cm de largura e 2 cm de profundidade a cada 15 cm, feitas com sarrafos de madeira com as mesmas dimensões dos sulcos. Isso evita que os animais escorreguem.



OUTRAS BENFEITORIAS

As informações sobre a construção do curral de alimentação, do curral de manobra, dos cochos para forragens e para minerais (saleiro), dos bebedouros, dos bretes carrapaticidas, dos reservatórios, dos silos ou fenis para forragens, das esterqueiras, das cercas e dos mata-burros encontram-se no capítulo **BENFEITORIAS DE USO COMUM** (página 24) deste Fascículo **3**.

GADO DE CORTE

O Brasil, com um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, tem como principal vantagem o fato de possuir grandes áreas de terra de baixo custo com clima favorável, enquanto os países ricos enfrentam custos de produção elevados por causa de condições climáticas adversas, alto preço das terras e elevada remuneração da mão-de-obra. Apesar disso, o Brasil não se destaca como grande produtor de carne porque o sistema de criação extensivo adotado e a sazonalidade das chuvas não favorecem as pastagens durante todo o ano. Com isso, o gado ganha peso no período das chuvas e o perde na seca.

O confinamento para complementação das pastagens pode ser vantajoso nas épocas de seca, ao manter constante o crescimento e engorda dos animais e conseguir maior produtividade do rebanho.

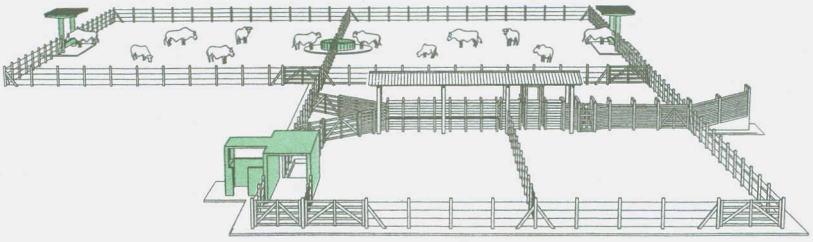
SISTEMAS DE CRIAÇÃO

Os sistemas de criação ideais para produção de carne bovina variam muito de uma região para outra. De modo geral, eles podem ser classificados em:

- **sistema extensivo**
- **sistema intensivo**

SISTEMA EXTENSIVO

O sistema extensivo de criação de gado de corte adota algumas benfeitorias semelhantes àquelas usadas na criação de gado de leite, como curral de manobra, cercas para pastos ou piquetes, cochos e bebedouros.



Alguns criadores de gado misto (de corte e leite) pelo sistema extensivo adotam os mesmos tipos de benfeitorias usadas na criação de gado leiteiro no sistema extensivo (estábulo de ordenha, curral de espera, curral de manobra, cochos para forragens e para minerais, esterqueiras, piquetes de pastagens com bebedouros e saleiro), pois o leite é outra fonte de renda, apesar da baixa produção.

SISTEMA INTENSIVO

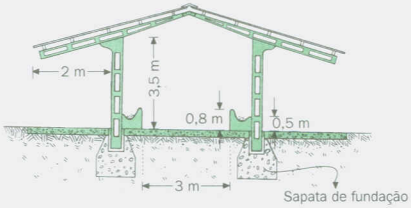
O confinamento de bovinos de corte tem sido cada vez mais adotado pelos pecuaristas porque permite aumentar a produção de carne no período de entressafra, quando o preço do boi é maior.

O investimento inicial para implantação do confinamento é mais elevado que na criação extensiva, mas as vantagens econômicas geradas possibilitam um retorno rápido do capital aplicado, como resultado de vários fatores: aumento da produtividade por área, maior ganho de peso em períodos menores, melhor controle sanitário e uso criterioso de mão-de-obra.

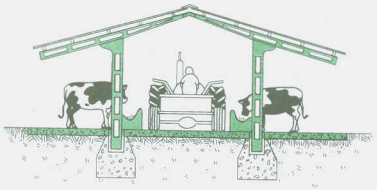
Além disso, o confinamento pode ser usado em pequenas propriedades, racionalizando o uso da terra e evitando desmatamentos ou exploração inadequada do solo.

Animais de maior performance produtiva podem ser confinados durante todo o ano. Em geral, o gado comercial só vai para confinamento no período da seca, para regularizar a produção quando diminui a disponibilidade de pastagens.

Enquanto nas criações extensivas é necessário dispor de 1ha a 2ha (10.000 m^2 a 20.000 m^2) de pastagens por animal por ano, no confinamento só há necessidade de 10 m^2 por cabeça. Por exemplo, para confinar 200 animais, basta 0,2 ha (2.000 m^2), mais uma área destinada à produção de forragens (capim, milho, sorgo, etc.).



Os cochos devem ser colocados de modo a facilitar o abastecimento, que pode ser feito com carretas forrageiras puxadas por trator.



A construção de cobertura reduz o efeito do calor sobre os animais e também a perda de forragem por ressecamento e ação da chuva. Trabalhos recentes de pesquisas demonstraram que animais tratados em instalações com cocho coberto ganharam maior peso corporal por cabeça, por dia, em comparação com animais tratados de modo igual, porém em cocho sem cobertura.

No sistema de confinamento de gado de corte, a pavimentação do piso pode ser feita em toda a área ou só na parte coberta, onde fica o cocho, e também junto ao bebedouro. Experimentos realizados demonstraram que, nesse sistema, animais mantidos em pisos de concreto tiveram ganhos de peso corporal superiores aos daqueles que ficaram em confinamento com piso não revestido.

BENFEITORIAS NECESSÁRIAS

As benfeitorias usadas nos sistemas de criação de gado de corte são

- **curral de espera**
- **curral de manobra**
- **cochos para forragens e para minerais (saleiro)**
- **esterqueiras**
- **cercas para piquetes de pastagens com bebedouros e saleiro.**

As informações sobre a construção dessas benfeitorias encontram-se no capítulo a seguir.

BENFEITORIAS DE USO COMUM

As benfeitorias de gado de leite e de corte têm, em geral, características semelhantes de projeto e construção. Entretanto, o gado de corte, por ser mais violento, pode exigir peças mais robustas, como é o caso das cercas para currais e pastagens.

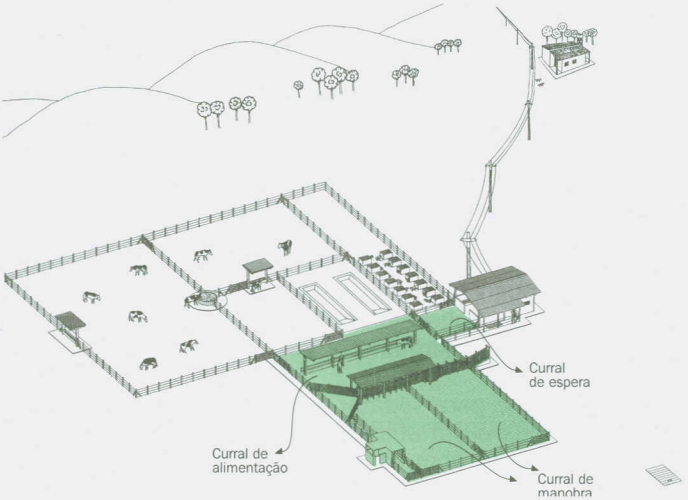
As benfeitorias detalhadas a seguir possuem dimensões e resistência para atender aos dois tipos de criação.

CURRAIS

Os currais, locais destinados à alimentação e manejo do gado, devem ser construídos com materiais resistentes, duráveis e que possibilitem maior eficiência no trato dos animais.

Os currais de uso comum podem ser:

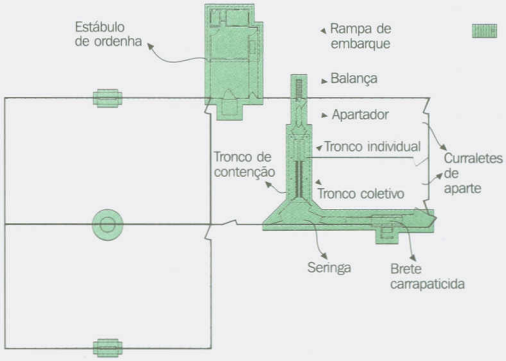
- **de manobra,** para fazer marcação, apartação, embarque e desembarque, curar feridas causadas por bernes, vacinar e dar banho carrapaticida.
- **de alimentação,** com cochos, bebedouros e saleiro



CURRAL DE MANOBRA

O curral de manobra, usado tanto para gado de leite como de corte, geralmente contém:

- **curraletes de aparte**
- **seringa**
- **tronco de contenção**
- **apartador**
- **balança**
- **rampa de embarque**
- **brete carrapaticida**



Curraletes de aparte são áreas cercadas do curral de manobra destinadas a separar animais em diferentes categorias. Por exemplo, bezerros, novilhas, garrotes, vacas em lactação, etc.

A **seringa** serve para conduzir os animais até o tronco de contenção. Ela é formada por duas cercas que se afunilam em direção ao brete, cada uma em ângulo de 45 graus.

O **tronco de contenção** serve para imobilizar os animais para marcação, vacinação, vermifugação e cura. Em geral, é coberto, para evitar que a chuva ou o sol prejudiquem, por exemplo, a vacinação.

O tronco de contenção pode ser:

- **coletivo**
- **individual**

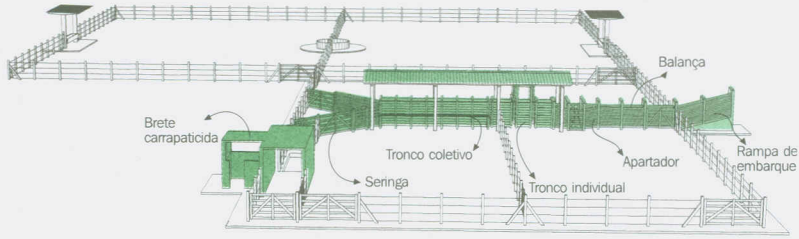
O **tronco de contenção coletivo** tem comprimento de 1,5m para cada animal contido.

O **tronco de contenção individual**, fabricado por empresas especializadas, é fixado ao solo em laje de concreto, logo após o tronco coletivo. Seus fabricantes podem ser localizados por anúncios em jornais agropecuários e nas páginas amarelas das listas telefônicas, em geral sob o título "Equipamentos Agropecuários — Troncos". Em caso de dúvida, consulte um profissional especializado (engenheiro agrícola, agrônomo, veterinário ou técnico agrícola).

O **apartador**, usado para separar o gado, é um pequeno recinto, com espaço apenas para um animal de cada vez, no final do tronco de contenção individual, com acesso para os curraletes de aparte. Em geral, o apartador conduz os animais à rampa de embarque.

A **balança** permite controlar o desenvolvimento e o peso dos animais. De importância fundamental na época de comercialização do gado, é fabricada por empresas especializadas, que orientam a montagem e podem ser localizadas por anúncios em jornais agropecuários e nas páginas amarelas das listas telefônicas, em geral sob o título "Equipamentos Agropecuários — Balanças". Em caso de dúvida, consulte um profissional especializado (engenheiro agrícola, agrônomo, veterinário ou técnico agrícola).

A **rampa de embarque** é usada para o embarque e desembarque dos animais nos veículos de transporte. Em geral, é construída com 1m de aclive a cada 3m de comprimento. O ideal, para facilitar o embarque em caminhões, é que a rampa tenha 1,2m de altura e 3,6m de comprimento, no mínimo.



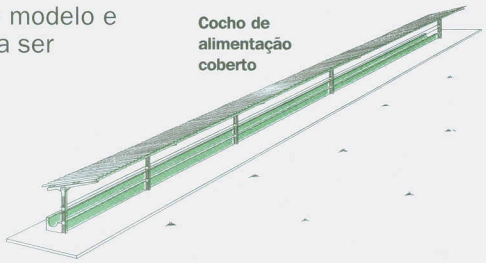
O conjunto formado pela seringa, tronco de contenção, apartador, balança e a rampa de embarque é conhecido como **corredor de serviço**.

CURRAL DE ALIMENTAÇÃO

O curral de alimentação, usado no sistema semi-intensivo de criação de gado de leite e confinamento de gado de corte, também serve para descanso dos animais e é constituído por cercas, cochos para volumo-

mosos e minerais e bebedouros.

O seu formato depende do modelo e do comprimento do cocho a ser adotado. Por exemplo, um cocho coberto para volumosos para alimentar 30 animais deve ter comprimento equivalente a 30 vezes 0,7m (o espaço para cada animal), ou seja, 21m.



CONSTRUÇÃO DOS CURRAIS

O dimensionamento do curral varia de acordo com o tamanho do animal.

DIMENSIONAMENTO DOS CURRAIS		
Tipo de Curral	Área necessária por animal (m^2)	
	Raça de pequeno porte	Raça de grande porte
Curral de Manobra	1,8	2,0
Curral de Alimentação	5,0	6,0

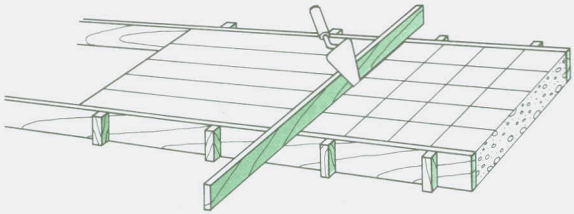
As cercas dos currais podem ser feitas com mourões pré-moldados de concreto. As informações sobre esse assunto estão no capítulo **CERCAS** (página 50) deste Fascículo **3**.

O piso dos currais deve ser construído de modo a resistir ao peso ou ao desgaste produzido por animais, veículos e máquinas ou por limpeza. Além disso, ele deve oferecer superfície firme para apoio e manter as condições de uso inalteradas, em qualquer condição climática. Também deve facilitar a limpeza, contribuindo de modo eficaz para reduzir a presença de microorganismos indesejáveis, que se desenvolvem rapidamente em áreas não pavimentadas e podem comprometer a sanidade do rebanho.

O piso dos currais pode ser feito de concreto. A sua espessura depende da finalidade de uso.

PISO DE CONCRETO PARA OS CURRAIS	
Finalidade de uso	Espessura
Currais com trânsito de animais e de pequenos veículos (como carroças e microtratores)	10cm
Currais com trânsito de veículos mais pesados (como tratores e caminhões)	15cm

Um caimento mínimo de 2% (2cm por metro) facilita a limpeza de dejetos e evita a formação de poças ou a retenção de umidade. A rugosidade, quando adequada, proporciona superfície de apoio segura aos animais, sem causar desgaste acentuado aos cascos. Esse tipo de acabamento é obtido com o uso de vassoura de piaçava ou de rodo coberto com lona, que devem ser passados nas superfícies recém-concretadas. Também podem ser feitas ranhuras com profundidade máxima de 1cm, em forma de pequenos quadrados, com a colher de pedreiro, aumentando a rugosidade do piso.



Mais informações sobre a execução do piso do curral podem ser encontradas no capítulo **PISOS E PAVIMENTOS** (página 56) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Alguns fabricantes de pré-moldados de concreto produzem currais prontos, inclusive com rampa de embarque. Dependendo da situação, vale a pena consultar esses fabricantes. Os seus endereços constam das páginas amarelas das listas telefônicas, em geral sob o título "Cimento - Artefatos".

Ao comprar ou encomendar currais pré-moldados de concreto ou mesmo só alguns de seus componentes, sempre dê preferência àqueles fabricados de acordo com as NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.

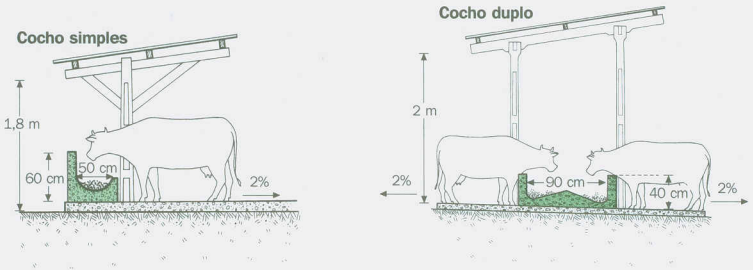
Em caso de dúvida, consulte um profissional especializado (engenheiro agrícola, agrônomo ou técnico agrícola) ou a própria ABCP.

COCHOS E BEBEDOUROS

O cocho para volumosos pode ser

- **simples (com acesso por um lado)**
- **duplo (com acesso pelos dois lados)**

Esses cochos devem ter superfície bem lisa, cantos arredondados e drenos com tampões no fundo, para facilitar a limpeza. O seu comprimento varia. Em geral é considerado um espaço de 70cm a 80cm por animal. A largura interna deve ser de 50cm no cocho simples e de 90cm no cocho duplo.

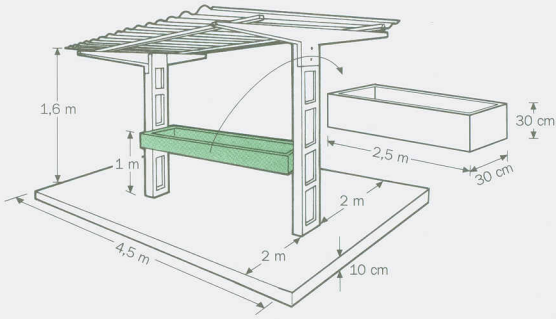


O **galpão** para cobertura dos cochos para forragens (sistema intensivo de produção de gado de corte) tem, em geral, 3m a 4m de pé-direito e pode ser de uma ou duas águas.

Um modo fácil de construí-lo é utilizar estruturas pré-moldadas de concreto.

As informações sobre galpões de uma e duas águas pré-moldados de concreto para a construção de estábulos estão no capítulo **GALPÕES RURAIS** (página 27) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Os **cochos para minerais** devem ter dimensões que atendam à necessidade mineral dos animais e características que possibilitem sua limpeza periódica (superfície lisa, cantos arredondados e drenos com tampões no fundo). Uma cobertura também é necessária, para impedir a penetração da água das chuvas, que prejudica a qualidade dos minerais. As dimensões mais recomendáveis são 2,5m de comprimento, 30cm de altura e 30cm de largura.



O acabamento interno dos cochos para volumosos e minerais deve ser feito de modo a não sofrer desgastes que o tornem rugoso, causando ferimentos na língua dos animais. Assim, o acabamento pode ser feito com argamassa mais rica em cimento (traço de 1 kg de cimento, 1,5 kg de areia e 0,5 litro de água). No caso do cocho para minerais, também é recomendável a utilização de pintura à base de epóxi, para garantir maior durabilidade.

Existem no mercado diferentes modelos de cochos pré-moldados de concreto para minerais, adaptáveis a diversas situações e tipos de currais.

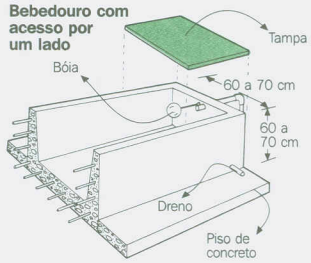
Mais informações sobre cochos para volumosos e minerais podem ser encontradas no capítulo **COCHOS E BEBEDOUROS** (página 67) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

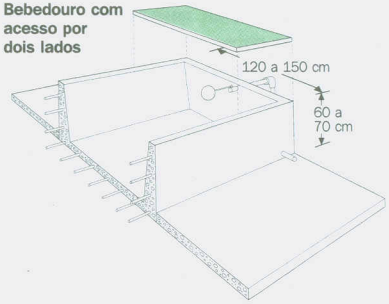
Os **bebedouros para bovinos** podem ser:

- **bebedouro de curral (ou estábulo)**
- **bebedouro de pasto**

Em ambos os casos, os bebedouros devem ser projetados de acordo com o número de animais que vão se utilizar deles. Em geral, o consumo de água é da ordem de 40 litros a 60 litros diários por animal confinado (curral ou estábulo), e de 15 litros a 20 litros diários por animal em pastagens. A altura do bebedouro varia de 60cm a 70cm. O comprimento e a largura dependem do formato e do volume de água necessário.

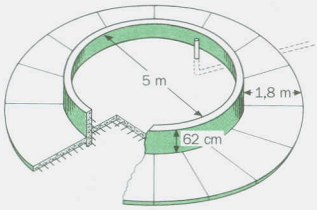
Os **bebedouros para curral ou estábulo** têm, em geral, formato retangular, com largura de 60cm a 70cm, quando o gado só tem acesso a ele por um lado, ou de 120cm a 150cm quando tem acesso por dois lados.

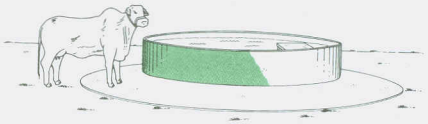




Para manter constante o volume de água nos bebedouros para curral ou estábulo, a entrada de água pode ser controlada por uma bóia protegida por uma cobertura contra eventuais danos causados pelos animais.

Os **bebedouros para pasto** podem ter formato retangular ou circular. Por exemplo, um rebanho de 300 bovinos necessitaria de um bebedouro de pasto com capacidade para 6.000 litros (300 animais x 20 litros por animal por dia) ou 6m³. No caso de regiões com dificuldade de abastecimento de água (bombeada de poço, por exemplo), muitas vezes é necessário calcular um bebedouro com capacidade para 2 dias a 3 dias de consumo. O bebedouro do exemplo anterior deveria ter então capacidade de, no mínimo, 12.000 litros. Um bebedouro circular para essa capacidade teria 5m de diâmetro e 62cm de altura. Em caso de dúvidas quanto ao cálculo do tamanho do bebedouro, consulte um profissional habilitado (engenheiro agrícola, agrônomo ou técnico em edificações) ou a própria ABCP.





É recomendável construir um piso de concreto com, no mínimo, 1,80m de largura em torno dos bebedouros, para evitar a formação de lama e atoleiros. As informações sobre a execução do piso de concreto estão no capítulo **PISOS E PAVIMENTOS** (página 56) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

No mercado, há modelos de bebedouros pré-moldados de concreto, com os mais diferentes formatos e capacidades.

Mais informações sobre bebedouros podem ser encontradas no capítulo **COCHOS E BEBEDOUROS** (página 67) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

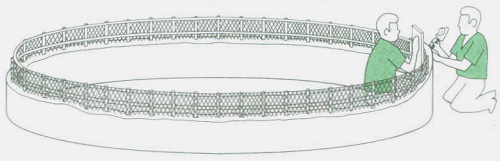
Os cochos e bebedouros podem ser comprados diretamente de fabricantes locais de pré-moldados ou de artefatos de cimento. Os seus endereços constam das páginas amarelas das listas telefônicas, em geral sob o título "Cimento - Artefatos". Alguns desses fabricantes até se incumbem da montagem dos cochos e bebedouros, inclusive colocando à disposição do produtor os equipamentos mecânicos necessários.

Ao adquirir ou encomendar cochos e bebedouros pré-moldados de concreto, sempre dê preferência àqueles fabricados de acordo com as NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.

Em caso de dúvida, consulte o fabricante ou um profissional habilitado (engenheiro agrícola ou civil, arquiteto, agrônomo ou técnico em edificações).

Quando há necessidade de grandes quantidades (confinamento de grandes rebanhos), analise antes se vale a pena construir os cochos ou bebedouros no próprio local de uso ou se é vantajoso produzir as peças pré-moldadas na propriedade, principalmente quando há consumo de outros tipos de artefatos (mourões, blocos, placas, vigotas, etc.). Por exemplo, os bebedouros circulares podem ser executados no próprio local, com concreto armado ou ferrocimento.

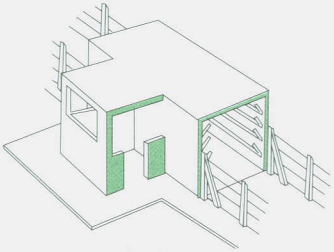
Construção de bebedouro de ferrocimento



Outro exemplo é a produção própria de meios tubos pré-moldados de concreto, que são fáceis de transportar e montar. Mas é preciso ter um projeto, feito por um profissional habilitado, definindo as dimensões e as armaduras.

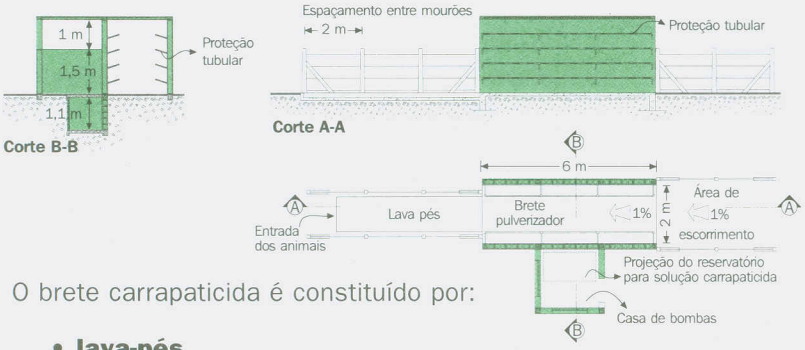
As informações sobre o preparo desses materiais estão nos capítulos **CONCRETO** (página 6) e **FERROCIMENTO** (página 46) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

BRETES CARRAPATICIDAS



Os carrapatos e outros ectoparasitos, quando não controlados adequadamente, podem reduzir drasticamente a produtividade dos bovinos, enfraquecendo-os e tornando-os mais suscetíveis ao ataque de doenças.

O brete carrapaticida facilita o controle desses ectoparasitos e por isso é imprescindível em modernas instalações de criação. A aplicação da solução contra os carrapatos é feita com pulverizadores localizados num corredor entre duas paredes, por onde passam os animais. O excesso escorre até um reservatório e é reutilizado em outros animais, proporcionando grande economia.



O brete carrapaticida é constituído por:

- **lava-pés**
- **área coberta para pulverização**
- **área de escorrimento do excesso de solução**

O **lava-pés** deve ser construído ocupando todo o corredor, com uma profundidade de 20cm. As laterais devem ser construídas com mourões de canto (ou cruzamento), iguais aos usados nos currais de alimentação e de espera.

A área coberta para pulverização possui paredes laterais que podem ser feitas com blocos de concreto com 15cm de espessura. Após a

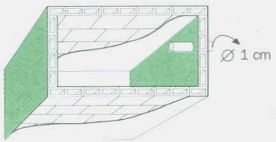
última fiada de blocos deve haver uma cinta de amarração, para servir de apoio à cobertura de laje ou de telhas estruturais de fibrocimento.

Mais informações sobre a construção de paredes estão no capítulo **ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO** (página 100) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

As informações sobre lajes e coberturas estão nos capítulos **LAJES** (página 107) e **COBERTURAS DE FIBROCIMENTO** (página 109) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

O reservatório para a solução carrapaticida fica enterrado na casa de bombas e pode ser construído com blocos de concreto de 10cm de largura.

O fundo e as paredes do reservatório devem ser revestidos com argamassa de impermeabilização.

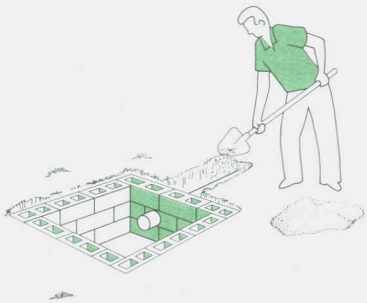


Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **ARGAMASSAS** (página 20), do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

O reservatório deve ser coberto com uma placa pré-moldada de concreto armado, com 5 cm de espessura, apoiada diretamente em suas paredes.

As informações sobre o preparo do concreto para execução da placa pré-moldada estão no capítulo **CONCRETO** (página 6) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

A ligação do reservatório à área de pulverização dever ser feita com tubos de PVC de, no mínimo, 32mm de diâmetro, que conduzirão a solução até os aspersores.



Também devem ser assentados tubos com 100 mm de diâmetro que retornarão o excesso de solução até o reservatório, por gravidade. Esses tubos devem ser bem unidos entre si e assentados numa valeta. O fundo da valeta deve ter caimento de 1% (1cm por metro), no sentido da área de pulverização para o reservatório, e ser bem compactado e nivelado. À medida que os tubos forem assentados, a valeta pode ser coberta com terra. Em seguida é feito o piso de concreto.

As informações sobre a construção dos pisos estão no capítulo **PISOS E PAVIMENTOS** (página 56) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Para garantir o abastecimento regular de água para a criação, muitas vezes é necessário construir reservatórios. As suas dimensões dependem das necessidades da propriedade e do sistema de limpeza utilizado.

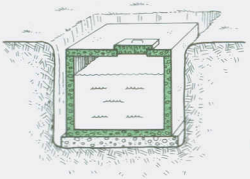
CONSUMO MÉDIO DIÁRIO DE ÁGUA	
Finalidade	**Padrão**
Animais no sistema extensivo	10 litros
Animais no sistema semi-intensivo	25 litros
Animais no sistema intensivo	40 litros
Limpeza do curral de alimentação, curral de espera e sala de ordenha	3 litros por m^2 de área concretada
Limpeza dos úberes na sala de ordenha	1 litro por vaca ordenhada

Por questão de garantia no abastecimento de água, também deve ser considerada uma reserva de emergência, para uso em caso de picos de consumo, estiagens, aumento do rebanho, possibilidade de interrupção por problemas na bomba d'água, etc.

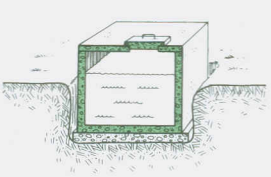
Por exemplo, numa propriedade com 40 vacas em sistema semi-intensivo, o consumo diário de água pelos animais será de 40 x 25 litros por dia, ou seja, 1.000 litros. Considerando que o curral de alimentação tenha área de 240 m^2, o curral de espera, 50 m^2 e a sala de ordenha, 110 m^2, a área de limpeza diária será de 400 m^2, consumindo 400 x 3 litros por dia, ou seja, 1.200 litros. Há ainda a água necessária à limpeza dos úberes: 80 litros, considerando duas ordenhas diárias. No total, o consumo diário previsto só para animais em lactação será de 2.280 litros. Por segurança, o reservatório deverá ter capacidade de abastecimento para, no mínimo, 3 dias, ou seja, 6.840 litros.

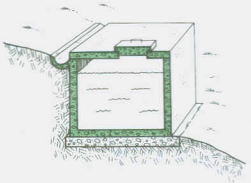
Os reservatórios podem ser:

- **enterrados**

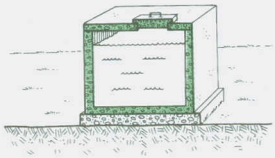


- **semi-enterrados**

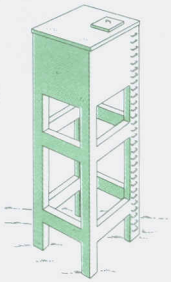




- **ao nível do chão**

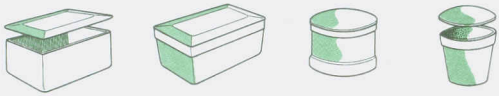


- **elevados**

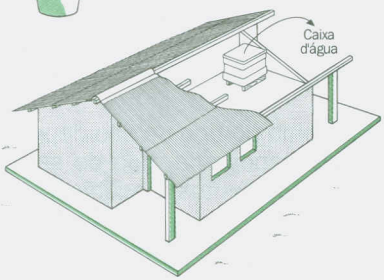


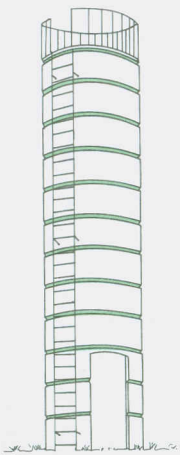
Os reservatórios enterrados ou semi-enterrados têm a vantagem de manter a água mais fresca. Em geral, a sua construção também é mais fácil e de menor custo. Os reservatórios elevados proporcionam maior pressão d'água, facilitando o abastecimento dos bebedouros e a limpeza das instalações. A escolha entre um e outro depende da finalidade de uso, das características do terreno e das necessidades técnicas locais.

Os reservatórios de fibrocimento (ou cimento-amianto) são as tradicionais caixas-d'água encontradas nas lojas de material de construção. Fabricados em formato quadrado, retangular ou circular, suas paredes podem ser retas ou inclinadas, para permitir o empilhamento no transporte. Os menores têm capacidade para 50 litros e os maiores, para 1.500 litros.



Em caso de necessidade de armazenar volumes de água superiores à capacidade da caixa de maior tamanho, é possível usar várias caixas-d'água, interligadas com canos de PVC.

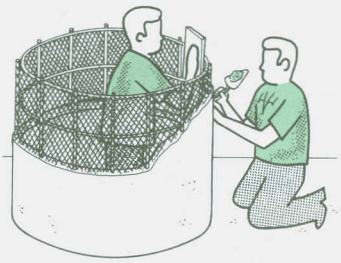




No mercado há outro tipo de reservatório, construído com anéis pré-moldados de concreto.

Mais informações sobre a construção ou compra de reservatórios estão no capítulo **RESERVATÓRIOS DE ÁGUA** (página 87) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

As informações para a construção de reservatórios de ferrocimento com capacidade entre 400 litros e 33.000 litros estão no capítulo **FERROCIMENTO** (página 50) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.



INSTALAÇÕES PARA ARMAZENAMENTO DE FORRAGEM

Boa alimentação dos animais durante o ano todo garante o crescimento e a saúde do rebanho e possibilita a estabilidade da produção leiteira.

Lavouras, pastagens e capineiras produzem muito alimento no período das chuvas. O excesso pode ser conservado em:

- **silos,** na forma de silagem
- **fenis** (galpões arejados), na forma de feno

Em geral, a silagem é feita de forrageiras como o milho, o sorgo ou o capim napier. O feno é feito pela desidratação de forrageiras mais ricas em proteínas, como a alfafa, a aveia, o azevém, o coast cross ou o tifton.

SILOS FORRAGEIROS

Os silos forrageiros devem ser construídos próximos aos cochos e locais de alimentação, permitindo maior facilidade e rapidez no fornecimento da silagem aos animais, sem interferir nas atividades de manejo.

A escolha do tipo de silo depende de alguns fatores: recursos financeiros, topografia, tipo de solo e disponibilidade de mão-de-obra e de equipamentos mecânicos para carga e descarga.

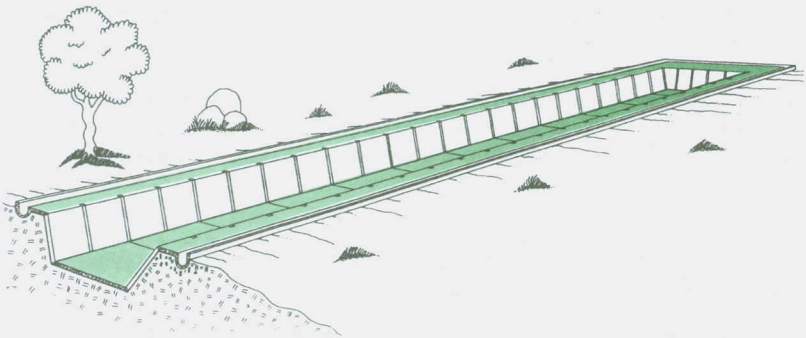
Os modelos de silos mais usados são os do tipo **trincheira** e **aéreo**.

O volume do silo forrageiro pode ser calculado em função das características físicas da silagem.

SILOS PARA ARMAZENAMENTO DE FORRAGEM		
Tipo	**Densidade do material ensilado** (kg / m³)	**Perdas médias** (%)
Trincheira	550	10
Aéreo	750	5

Silo-trincheira

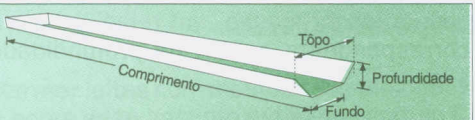
O **silo-trincheira** é o mais utilizado entre os pecuaristas pelo baixo custo de construção e simplicidade de manuseio. Os terrenos mais inclinados facilitam a sua execução.



O tamanho do silo-trincheira é calculado com base num consumo diário, em média, de 15kg de silagem por animal adulto semiconfinado e de 25kg por animal adulto confinado.

A tabela seguinte apresenta algumas dimensões de silos-trincheiras, considerando período de estiagem de 5 meses, para animais confinados.

DIMENSÕES DOS SILOS-TRINCHEIRAS

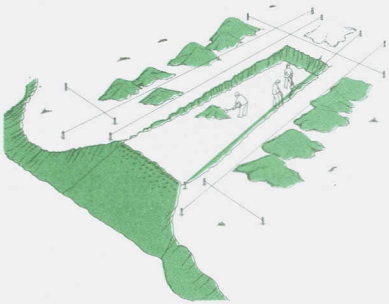


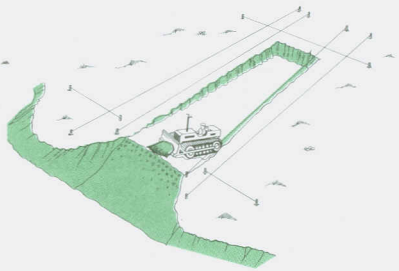
Número de animais	Consumo estimado de silagem para 5 meses (t)	Profundidade (m)	Largura (m)		Comprimento (m)
			Topo	Fundo	
10	41	1,5	2,9	2,1	20
15	62	1,5	4,2	3,4	20
20	83	2,0	4,3	3,3	20
25	103	2,0	5,2	4,2	20
30	124	2,5	5,2	3,9	20
35	144	2,5	5,9	4,6	20
40	165	2,5	6,7	5,4	20
45	186	3,0	6,4	4,9	20
50	206	3,0	7,0	5,5	20
60	248	3,0	5,8	4,3	30
70	289	3,0	6,6	5,1	30
80	330	3,0	7,4	5,9	30
90	371	3,0	8,3	6,8	30
100	413	3,0	9,1	7,6	30

Por exemplo, considerando um período de 5 meses de estiagem por ano, cada grupo de 35 vacas confinadas consumirá 144 toneladas de silagem. Um silo-trincheira com essa capacidade poderá ter 2,5m de profundidade, 5,9 m de topo, 4,6 m de fundo e 20m de comprimento.

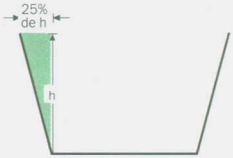
A retirada de silagem do silo-trincheira é feita em fatias de, no mínimo, 15cm, cortadas verticalmente.

A execução do silo-trincheira começa pela marcação prévia do terreno. Depois é feita a escavação manual ou mecânica (com trator), dependendo do seu tamanho e do local onde o silo vai ser construído.





O fundo do silo deve ser bem compactado, com caimento mínimo de 2% (2cm por metro) do fundo para a entrada. As paredes laterais devem ter inclinação, em relação à vertical, correspondente a 25% da profundidade do silo.



A seguir devem ser preparadas as fundações das paredes. Elas podem ser do tipo baldrame, com altura de 30cm e largura igual à da parede. Se o revestimento do talude das paredes for de solo-cimento, o baldrame também poderá ser desse material. Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **FUNDAÇÕES** (página 97) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

O revestimento das paredes e do piso do silo-trincheira deve ser feito com materiais de boa qualidade, resistentes à ação do tempo e à trepidação gerada por tratores ou carretas forrageiras no seu interior. Dependendo da situação, do tipo de solo local e das condições gerais da região, podem ser adotadas várias soluções de revestimento.

As paredes laterais podem ser revestidas com

- **concreto**
- **placas de concreto**
- **blocos de concreto**
- **solo-cimento**
- **ferrocimento**

A definição do melhor tipo de revestimento para as paredes vai depender das condições do local onde o silo será construído. Por exemplo, em regiões de boa drenagem e com solos arenosos, o uso do solo-cimento pode proporcionar grande economia.

As informações sobre a construção de muros e divisórias de solo-cimento estão no capítulo **SOLO-CIMENTO** (página 26) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

O piso do silo-trincheira pode ser feito com

- **concreto**
- **solo-cimento**

O piso de concreto, com uma camada maciça moldada no próprio local, tem as seguintes vantagens:

- elevada resistência ao peso e ao desgaste produzido por tratores ou carretas forrageiras
- maior resistência à ação das chuvas, por ser impermeável
- facilidade de limpeza
- possibilidade de construção na propriedade, sem o auxílio de equipamentos especiais
- utilização de materiais de construção fáceis de comprar

As informações sobre a execução de pisos de concreto estão no capítulo **PISOS E PAVIMENTOS** (página 56) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

O piso do silo-trincheira também pode ser feito com uma camada maciça de solo-cimento executada no próprio local da obra. Essa solução é a mais econômica, principalmente quando há disponibilidade de solo adequado (arenoso) para a execução do solo-cimento no local da obra ou próximo a ela, porque esse material constitui a maior parcela da mistura. Além disso, o piso de solo-cimento tem outras vantagens:

- **menor consumo de materiais comprados no comércio**
- **grande durabilidade**

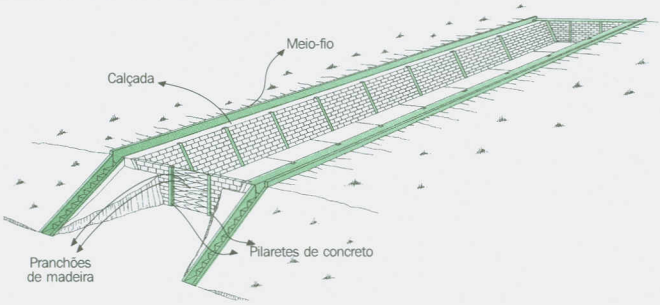
Tanto no caso do piso de concreto como no de solo-cimento, a espessura recomendada é variável: para silos com compactação e trânsito de carroça e microtrator, é de 10 cm; para silos com compactação e trânsito de trator e caminhão, é de 15 cm.

As informações sobre a execução de pisos de solo-cimento estão no capítulo **SOLO-CIMENTO** (página 26) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

Para maior proteção e garantia da estabilidade do talude, deve ser

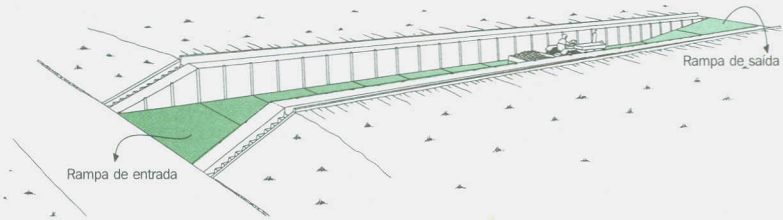
feita uma calçada de concreto ou solo-cimento de 1m de largura, ao longo de toda a extensão do silo. A calçada deve ter espessura de 8cm e caimento de 5% (5cm por metro) para o lado externo e uma canaleta para escoamento das águas de chuva.

Também é recomendável a execução, na borda externa da canaleta, de uma guia (meio-fio) de concreto com 15cm de altura, para evitar eventual aproximação de veículos das bordas das paredes durante o carregamento do silo-trincheira.



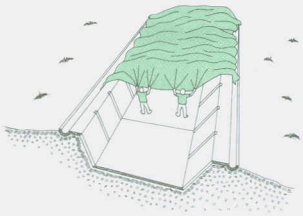
Devem ser previstos pilaretes laterais na entrada do silo ou sulcos nas paredes laterais, para possibilitar o fechamento com pranchões de madeira.

Os silos de maior capacidade, com carregamento nas duas extremidades e compactação mecânica da silagem, devem ter rampa de saída semelhante à de entrada. Elas facilitam a movimentação de tratores, para descarregar, carregar e compactar o material, e evitam o risco de acidentes por manobras arriscadas.

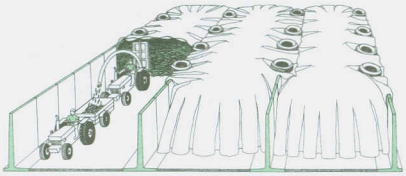


Nesse caso, o fechamento da entrada e saída é feito com lona plástica, sem usar os pranchões.

A silagem, depois de compactada, deve ser totalmente coberta com lona plástica.



Uma camada de terra ou pneus velhos devem ser colocados sobre a lona, para impedir a entrada de ar e evitar que fortes ventos retirem a cobertura.

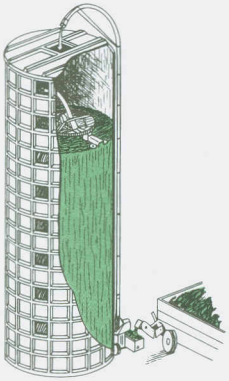


Em regiões planas, onde o silo-trincheira se torna inviável, pode ser construído o silo do tipo ***bunker***, que não exige escavações. Consiste de elementos pré-moldados de concreto que dispensam o uso de contrafortes. Entretanto, esse material é um pouco pesado, necessitando de equipamento mecânico para montagem.

O piso pode ser executado do mesmo modo que o do silo-trincheira.

Ao comprar ou encomendar um silo pré-moldado de concreto, sempre dê preferência àquele fabricado de acordo com as NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS. E verifique se a empresa tem profissional habilitado para assumir a responsabilidade pela montagem.

Silo aéreo



O silo aéreo possui formato cilíndrico e grande capacidade de armazenamento. Nele, as perdas do material ensilado são menores. Sua construção, porém, é mais complexa, exigindo maior investimento inicial e projeto detalhado da estrutura e das fundações. O custo para carregar e descarregar a silagem também é maior.

O diâmetro e a altura dos silos aéreos variam conforme a necessidade de armazenamento, em função do número de animais a serem alimentados e do período de estiagem. A tabela seguinte mostra o diâmetro e a altura de silos aéreos, considerando períodos de estiagem de 5 meses, para animais confinados.

CAPACIDADE DOS SILOS AÉREOS

Número de animais	Consumo estimado de silagem para 5 meses (t)	Altura do silo (m)	Diâmetro do silo (m)
10	40	5,5	3,5
12	47	6,5	3,5
14	55	7,6	3,5
18	71	7,5	4,0
20	79	8,4	4,0
22	87	7,3	4,5
24	95	8,0	4,5
26	102	8,6	4,5

Para rebanhos maiores, devem ser construídas outras unidades de silos, para evitar alturas e diâmetros muito grandes. Por exemplo, considerando um período de estiagem de 5 meses, um rebanho de 70 vacas consumirá 276 toneladas de silagem. Portanto, devem ser construídos 3 silos com 8m de altura e 4,5m de diâmetro cada um, com capacidade de 95 toneladas.

Os silos aéreos podem ser executados com diferentes materiais, como blocos de concreto, placas pré-moldadas de concreto ou concreto moldado no local. A sua execução, entretanto, exige cálculos estruturais feitos por profissionais habilitados (engenheiro civil ou calculista), para definir as dimensões das peças, caso a caso, o número e a bitola dos vergalhões da armadura e as características do concreto a ser usado. Caso haja interesse, consulte um profissional habilitado especializado no assunto ou a própria ABCP.

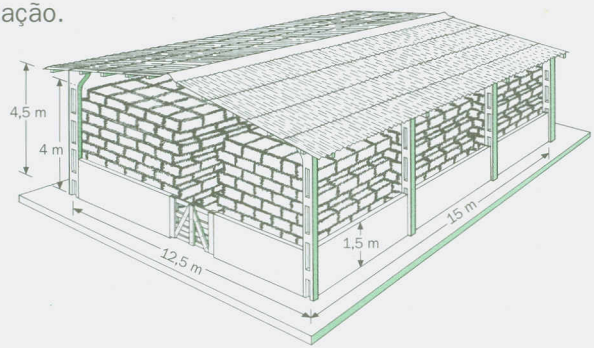
FENIL

Assim como a silagem, o feno é outra forma de conservação da forragem. Em geral, é usado para alimentar animais de alta produtividade.

O feno consiste de forragens desidratadas de elevado teor protéico. É conservado em galpões arejados e de fácil acesso, para permitir o seu fornecimento diário aos animais.

Os galpões para conservação do feno devem ter dimensões que permitam o acondicionamento dos fardos e a circulação de veículos para carga e descarga. Também precisam ter beirais de, no mínimo, 1,2m. Os fardos, em geral, têm 30cm de altura, 40cm de largura e comprimento de até 1m, podendo ser empilhados até 4m de altura.

O tamanho do galpão é calculado considerando um consumo diário máximo de 6kg de feno por animal por dia. Por exemplo, um rebanho de 70 vacas consome cerca de 420kg de feno por dia (6kg por animal por dia x 70 animais). Como cada fardo pesa cerca de 15kg, são precisos 28 fardos para alimentar o rebanho diariamente. Num período de 6 meses serão necessários cerca de 5.000 fardos ou 600m^3 (0,12m^3 por fardo x 5000 fardos). Assim, um galpão com 12,5m de largura, 15m de comprimento e 4,5m de altura será suficiente para acomodar esse total de fardos, levando em conta também as ruas de circulação.



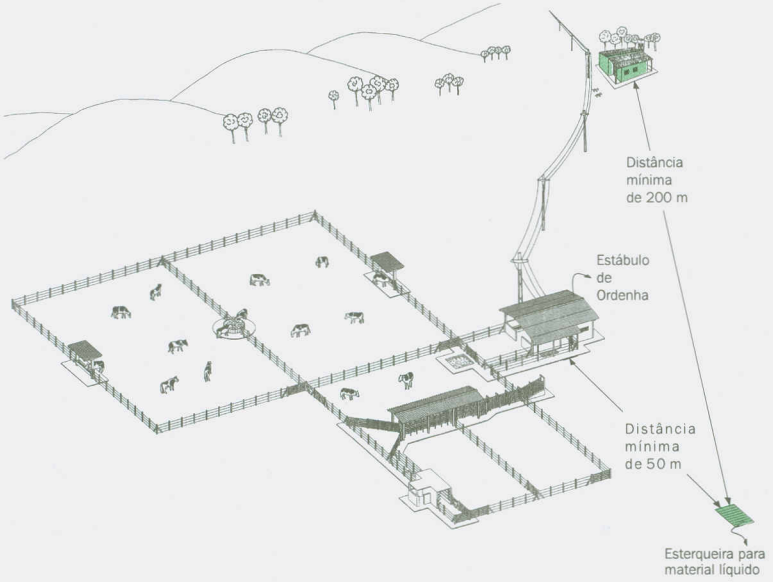
As informações sobre a construção de galpões de 1 e 2 águas podem ser encontradas no capítulo **GALPÕES RURAIS** (página 27) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

ESTERQUEIRAS

Estábulos e currais geram grande quantidade de dejetos, em geral lançados diretamente, sem qualquer tratamento, em rios, lagoas, lavouras ou pastagens, poluindo o ambiente. Em pequenas propriedades, muitas vezes o esterco é deixado para secar em áreas próximas ao estábulo, perdendo boa parte de suas características como fertilizante orgânico, além de poder causar doenças. Alguns números dão idéia do que representa a perda desse material: 1 tonelada de esterco bovino curtido possui o equivalente a 155kg de sulfato de amônia, 100kg de fosfato natural e 40kg de cloreto de potássio.

A esterqueira é uma benfeitoria que permite a fermentação do esterco, diminuindo o seu poder poluidor e possibilitando seu posterior aproveitamento como fertilizante em lavouras e pastagens. Outra grande vantagem desse processo é que durante a fase de curtimento ou cura (o tempo necessário para a ação de bactérias e posterior mineralização dos materiais) a elevada temperatura de fermentação também destrói a maioria das sementes de ervas daninhas e os germes causadores de doenças.

Há vários modelos de esterqueiras. A diferença básica entre elas está na forma dos dejetos utilizados - líquidos ou sólidos. Qualquer que seja o modelo, o local para sua construção deve ficar afastado no mínimo 50m do estábulo e 200m de residências, para evitar transtornos causados pela proliferação de moscas e pelo mau cheiro.



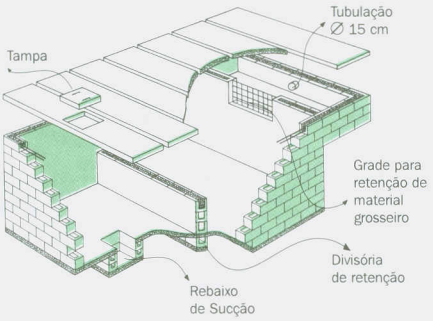
ESTERQUEIRA PARA MATERIAL LÍQUIDO

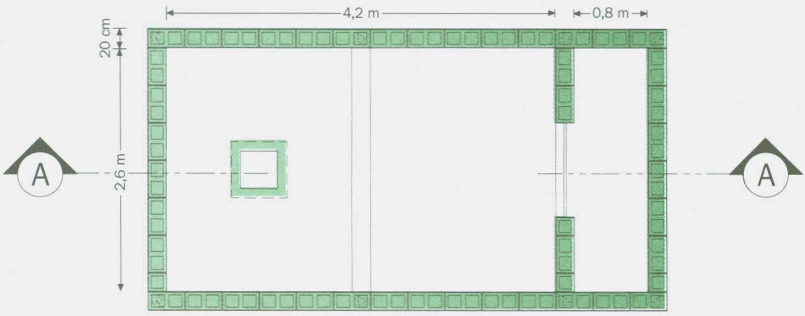
Esse tipo de esterqueira, também conhecida como **chorumeira**, é utilizado em propriedades que disponham de água em abundância para lavagem dos currais e de carretas-tanque para transportar a água servida até as lavouras ou pastagens.

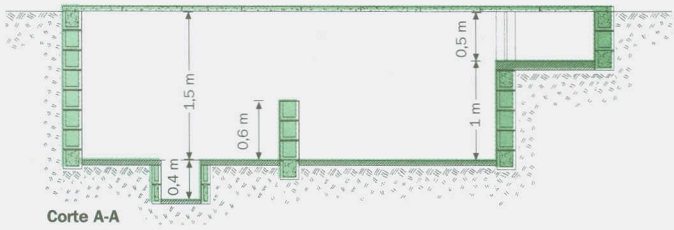
A lavagem diária do estábulo, muito comum nas propriedades com boas condições de higiene, é uma exigência na produção de leite de melhor qualidade. A água servida é encaminhada por tubos ou canaletas diretamente para a esterqueira, localizada num nível mais baixo que o estábulo, de modo a possibilitar o escoamento do material por gravidade. Também é conveniente a construção de uma caixa de passagem, para ajudar na retirada de materiais sólidos que podem entupir a tubulação.

A chorumeira nada mais é que um reservatório onde a água servida é armazenada por alguns dias. Pode ser construída enterrada, reduzindo custos e facilitando a execução.

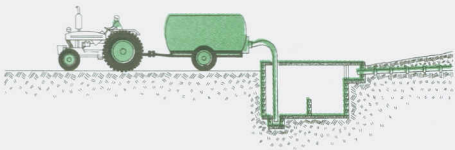
O dimensionamento dessas esterqueiras é feito considerando um volume de 100 litros por animal por dia, incluindo dejetos e a água de limpeza. Por exemplo, para 50 vacas estabuladas, a produção diária é de 5.000 litros (5 m^3). Portanto, para 3 dias de armazenamento, a chorumeira deve ter um volume total mínimo de 15 m^3 (4,2 m x 2,6 m x 1,5 m).

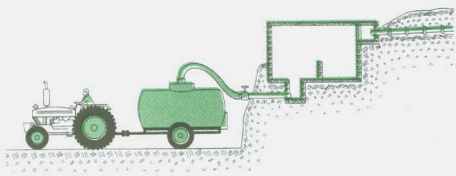






Corte A-A





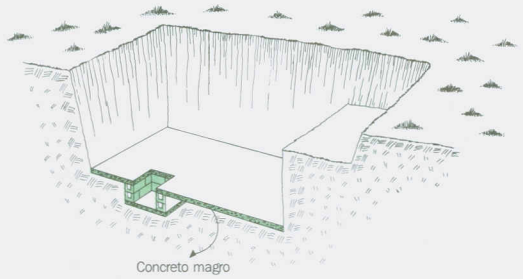
A água servida deve ficar, no máximo, 3 dias dentro da chorumeira. Por isso, periodicamente ela deve ser retirada por sucção, com a utilização de uma bomba acoplada à tomada de força de um trator. Em locais inclinados, a carreta-tanque pode ser carregada por gravidade.

O fundo da chorumeira deve ter um rebaixo no piso, para facilitar a descarga. Também deve ser feita uma tampa de 60cm x 60cm, para permitir o emprego de mangotes de sucção dos tanques coletores ou a realização de vistorias.

A construção da chorumeira começa pela escavação do buraco onde ela vai ficar.

O fundo do buraco deve ser bem compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5cm de concreto magro, sobre a qual deve ser feita uma laje de concreto armado de 10cm de espessura.

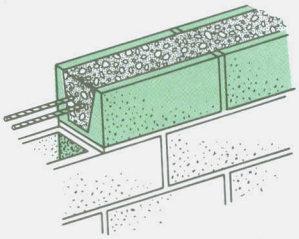
As informações sobre o preparo do concreto magro e do concreto da laje estão no capítulo **CONCRETO** (página 6) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.



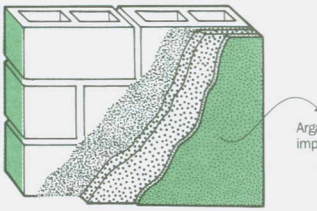
Uma maneira fácil e econômica de construir as paredes desse tipo de esterqueira é usar **blocos de concreto** de 20cm de largura, reforçados com pilaretes e cintas, na base e no topo, previamente definidos no projeto.

Se a parede tiver mais de 1,6m de altura, também é preciso fazer uma cinta intermediária a meia altura.

A cinta de amarração no topo da parede é feita com blocos-canaleta (da mesma largura dos blocos da parede), armados com 2 vergalhões de 6mm de bitola.



Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **MUROS E PAREDES DIVISÓRIAS** (página 16) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.



As paredes internas da esterqueira devem ser revestidas com argamassa de impermeabilização, para evitar infiltrações.

Mais informações sobre esse assunto estão no capítulo **ARGAMASSAS** (página 20) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

O fechamento superior da chorumeira é recomendável, para evitar proliferação de moscas e acidentes ou quedas de animais no seu interior. Pode ser usada uma laje maciça ou uma pré-moldada. Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **LAJES** (página 107) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

ESTERQUEIRA PARA MATERIAL SÓLIDO

Apesar de o sistema de compostagem (ou seja, o curtimento do esterco com restos orgânicos em camadas sobre o solo) estar sendo muito utilizado hoje em dia, as esterqueiras para material sólido ainda são bem aceitas pelos produtores que possuam limitação de água e de equipamentos.

Os locais mais adequados para a construção da esterqueira para material sólido são os terrenos inclinados, onde seja possível executá-la de forma semi-enterrada, reduzindo custos de construção e facilitando a carga e descarga do esterco.

O tempo necessário à fermentação completa do material é de 60 a 90 dias, dependendo da temperatura média da região onde vai ser construída a esterqueira. Em regiões mais quentes, a fermentação é mais rápida.

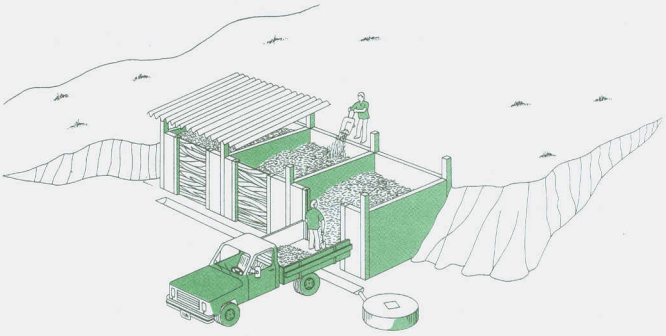
O tamanho das esterqueiras para material sólido deve considerar a produção de esterco, que varia de acordo com as condições da criação.

DIMENSIONAMENTO DA ESTERQUEIRA PARA MATERIAL SÓLIDO	
Condição de criação	**Quantidade diária de dejetos produzidos por animal**
Confinamento	40 kg
Semiconfinamento	15 kg

Por exemplo, 25 vacas criadas em sistema de confinamento produzem 1.000 kg de esterco por dia (40 kg por vaca por dia x 25 vacas). Considerando que o esterco tem densidade de 600 kg/m^3, a quantidade produzida ocupará um volume aproximado de 1,7 m^3 por dia (1.000 kg dividido por 600 kg/m^3). Para 20 dias de coleta do esterco, será portanto necessário um compartimento com 34 m^3 (20 dias x 1,7 m^3 por dia), ou seja, com 2,5 m de altura, 3,2 m de largura e 4,25 m de

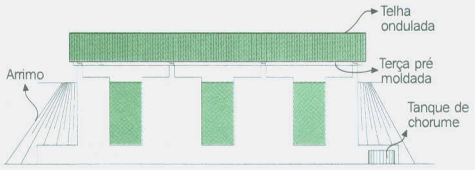
comprimento. Assim, nesse caso, para um período mínimo de curtimento de 60 dias, a esterqueira pode ter três compartimentos, cada um dos quais será preenchido a cada 20 dias.

O esterco, depois de raspado, pode ser transportado por veículo, carroça ou reboque de trator e despejado pela parte de trás (lado mais alto) da esterqueira. A retirada é feita pelo lado mais baixo.

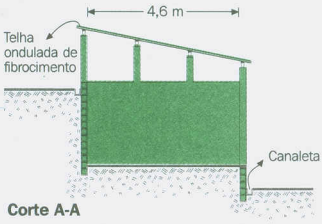


As paredes frontais devem ser executadas com materiais que facilitem a descarga do esterco já curtido. O uso do sistema de pilaretes pré-moldados de concreto é mais prático. Neles são encaixadas pranchas de madeira, retiradas à medida que o esterco vai sendo descarregado. A área deve ser coberta com telhas de fibrocimento, para proteger o material contra a incidência do sol e da água de chuva.

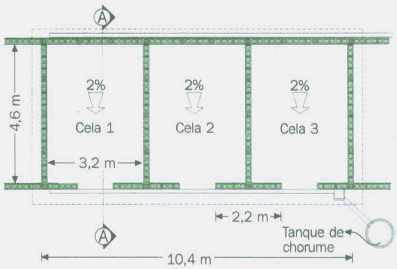
O líquido que escorre (chorume) deve ser encaminhado para um tanque, também conhecido como "tanque de chorume", que evita o seu escorrimento pelo terreno e a proliferação de moscas. Para isso, o fundo da esterqueira deve ser construído com um caimento de 2% (2 cm por metro) em direção a uma canaleta, que levará o líquido escorrido até o tanque. Este pode ser feito com tubos pré-moldados de concreto, assentados sobre uma base de concreto.



Vista



Corte A-A



O tamanho desse tanque pode ser calculado com base na produção de um volume de 50 litros de chorume por metro quadrado de área de compartimento carregado. Por exemplo, uma esterqueira com três compartimentos de 3,2 m x 4,6 m, terá dois em carregamento. Portanto, a área a ser utilizada no cálculo será de 2 unidades x 3,2 m x 4,6 m ou seja, aproximadamente 30 m^2. O volume do tanque será de 50 litros x 30 m^2, ou seja, cerca de 1.500 litros. Um tubo com 1,5 m de diâmetro e 1 m de comprimento será suficiente.

As informações sobre tubos de concreto podem ser encontradas nos capítulos **TUBULAÇÕES E CANAIS** (página 82) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

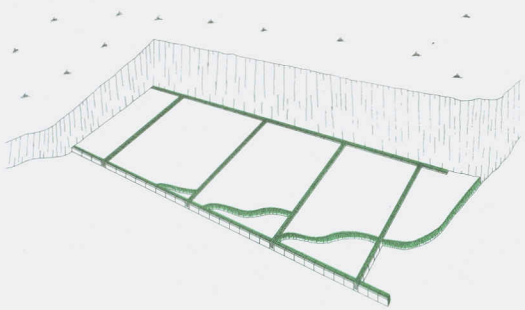
O chorume coletado no tanque deve ser bombeado periodicamente sobre o esterco que está sendo curtido, e o excesso, lançado diretamente nas lavouras.

A esterqueira para material sólido pode ser feita com

- **concreto armado**
- **blocos de concreto**

A sua construção começa pela escavação do local onde ela vai ficar.

O fundo do local deve ser bem compactado e nivelado. A seguir devem ser feitas as fundações. Na maioria dos casos, é usado o baldrame, com 20cm de largura e 40cm de altura. Para facilitar, a fundação pode ser feita com blocos-canaletas.



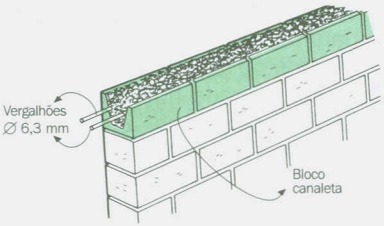
As paredes são feitas com blocos de concreto de 20cm de largura.

Mais informações sobre a construção dessas paredes podem ser encontradas no capítulo **ALVENARIAS DE BLOCOS DE CONCRETO** (página 100) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Os pilaretes pré-moldados das divisórias frontais podem ser semelhantes àqueles usados nos muros de placas de concreto. As ranhuras laterais servem para encaixar as tábuas de fechamento.

Mais informações sobre pilaretes de concreto podem ser encontradas no capítulo **MUROS E DIVISÓRIAS DE PLACAS DE CONCRETO** (página 19) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Também é conveniente construir uma cinta de amarração no topo da parede. Ela pode ser feita com bloco-canaleta da mesma largura do bloco da parede. Depois de armada com 2 vergalhões de 6,3mm de bitola, ela deve ser preenchida com concreto.



Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **MUROS E PAREDES DIVISÓRIAS** (página 16) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

As paredes internas da esterqueira devem ser revestidas com argamassa de impermeabilização, para evitar infiltrações.

Mais informações sobre esse assunto estão no capítulo **ARGAMASSAS** (página 20) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

O piso de concreto, com 10cm de espessura, deve ser feito sobre uma camada de 5cm de concreto magro.

As informações sobre o preparo do concreto magro e do concreto do piso estão no capítulo **CONCRETO** (página 6) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

A cobertura pode ser feita com telhas de fibrocimento. Ela evita a perda de parte das características fertilizantes do esterco pela ação do sol, ou o seu encharcamento no período das chuvas.

As informações sobre a construção da cobertura estão no capítulo **COBERTURAS DE FIBROCIMENTO** (página 109) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

CERCAS

Os **mourões pré-moldados de concreto** são uma solução definitiva para a construção de cercas para bovinocultura, com influência direta sobre a produtividade. E têm as seguintes vantagens:

- são muito duráveis, pois não apodrecem e não estão sujeitos ao ataque de fungos e insetos
- são bem visíveis, devido à cor clara do concreto, dispensando pintura (inclusive caiação)
- têm dimensões uniformes, que proporcionam um excelente aspecto

- não pegam fogo, resistem à queima intencional ou acidental de pastagens ou culturas e dispensam a construção e manutenção de aceiros

- existe uma oferta crescente de mourões pré-moldados de concreto no mercado

- são de fácil execução, podendo ser fabricados nas propriedades rurais quando o consumo for muito grande (nesse caso, vale a pena consultar antes os fabricantes da região e verificar se eles podem reduzir os preços para encomendas de grandes quantidades)

- podem ser produzidos nos mais variados formatos, de acordo com a finalidade, a necessidade de resistência a impactos e o gosto do produtor rural

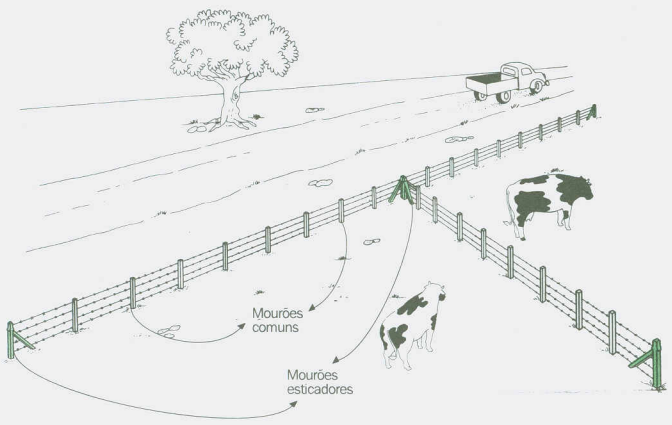
- podem ser reaproveitados no caso de deslocamento das cercas de piquetes, por exemplo

- não sofrem danos com o acréscimo do número de fios da cerca ou com a sua substituição.

CERCAS PARA PIQUETES, PASTOS OU CAPINEIRAS

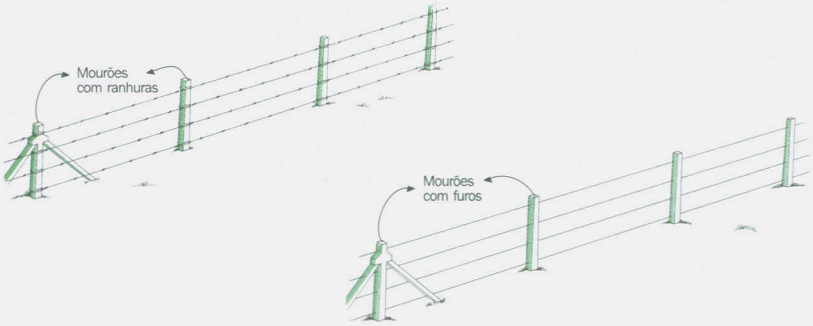
As cercas destinadas a piquetes, pastos ou capineiras utilizam:

- **mourões comuns**
- **mourões esticadores**



Nessas cercas, em geral, é usado o arame liso ou o farpado.

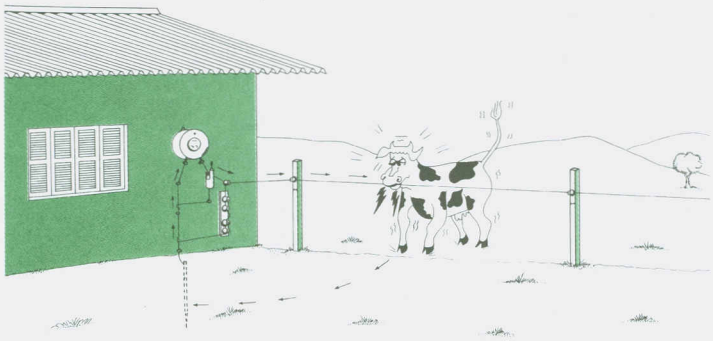
Os mourões comuns e esticadores a serem usados devem ter **ranhuras**, para facilitar a amarração do arame farpado, ou **furos**, para passagem do arame liso.



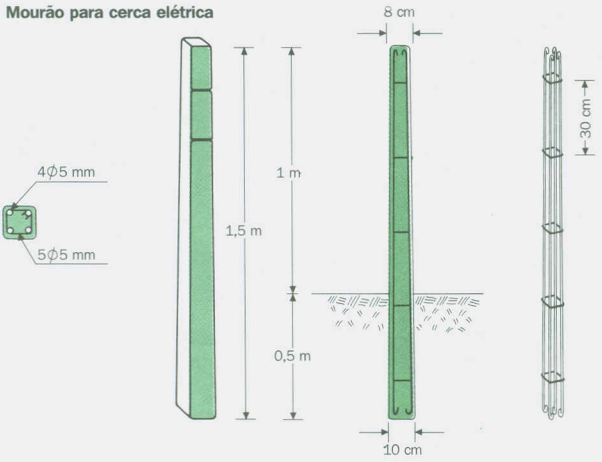
Os mourões pré-moldados de concreto são fabricados em formatos que afinam da base para o topo, porque os esforços a que têm de resistir são maiores na base e menores no topo. Com isso, também há economia de material e de custos.

A definição do arame a ser usado depende do tipo de terreno (montanhoso ou plano, inundável, etc.) e do tipo de animal que deverá ser contido pela cerca (mais manso, como o holandês; ou mais bravo, como o zebu). Por exemplo, caso o terreno seja montanhoso, com travessias de valas e córregos, o mais recomendável é o arame farpado. Se o terreno for plano, o arame liso pode ser o melhor e mais econômico.

Outra opção é a cerca eletrificada de arame liso. Além de ter custo de implantação mais baixo, ela não machuca os animais (como no caso da cerca de arame farpado) e facilita a manutenção de pastagens, pois o arame liso pode ser facilmente retirado, possibilitando roçadas e adubações.



Nesse tipo de cerca não há necessidade de serem usados mourões esticadores, pois os animais temem tocar o arame eletrificado. Devem ser usados **mourões comuns**, de 1,5m de comprimento, com ranhuras para facilitar a amarração do arame liso que vai ser eletrificado.



As fontes de energia mais usadas são a bateria de 12 volts (pode ser aproveitada uma de veículo da propriedade) ou a rede de luz local (110 volts ou 220 volts). Deve ser utilizado também um aparelho conhecido como "eletrificador", que modifica a energia de alimentação. Assim, ao tocar o fio da cerca, o animal recebe apenas um choque inofensivo.

CUIDADO: a cerca eletrificada nunca deve ser ligada diretamente à rede de luz da propriedade, qualquer que seja a voltagem. O choque, sem a utilização do eletrificador, pode ser mortal.

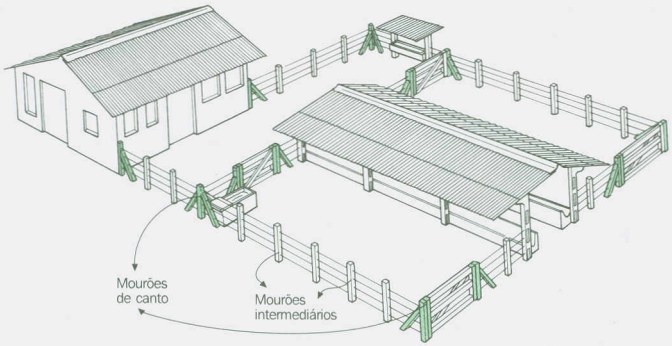
Para que o choque elétrico funcione adequadamente, é necessário que a energia elétrica feche o circuito saindo do eletrificador, percorrendo a cerca, passando pelo animal, indo ao solo e voltando ao aparelho pelo pólo "terra".

A escolha do melhor modelo de eletrificador e demais acessórios do sistema de eletrificação de cercas só deve ser feita após consulta a um especialista. Em caso de dúvidas, procure um escritório de extensão rural, um engenheiro agrícola, um agrônomo ou um técnico agrícola para melhor orientação e especificação dos materiais necessários.

CERCAS PARA CURRAIS DE ALIMENTAÇÃO E DE ESPERA

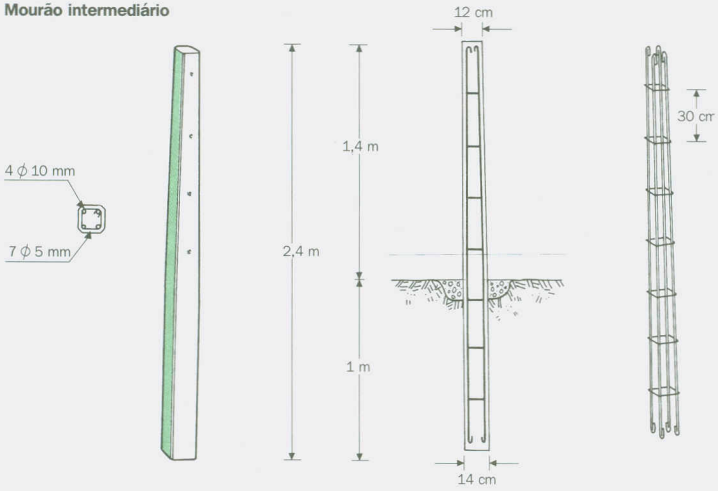
As **cercas para currais de alimentação** e de **espera** também podem ser construídas com mourões pré-moldados de concreto, dotados de furos deixados por ocasião da concretagem, para passagem do arame de aço ou cordoalhas. Essas cercas utilizam:

- **mourões intermediários**
- **mourões de canto** (ou **mourões de cruzamento**)



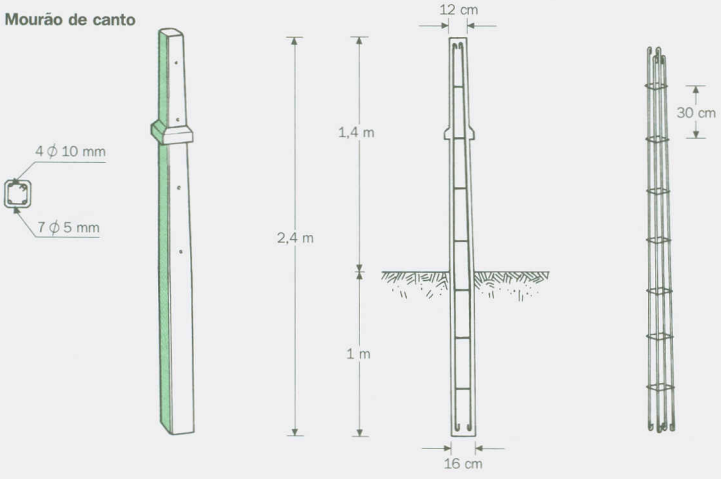
Em geral, tanto os mourões intermediários como os de canto têm seção quadrada.

Mourão intermediário



Os **mourões intermediários** são colocados a cada 2,5m, no máximo.

Mourão de canto



Os **mourões de canto** (ou **de cruzamento**), utilizados nas esquinas e cruzamentos, como o nome indica, devem ser mais reforçados.

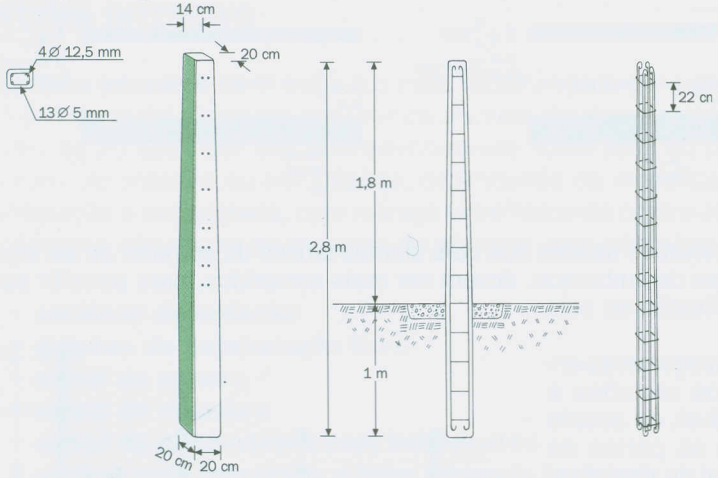
Para aumentar a resistência da cerca, é recomendável travar os mourões um no outro, no sentido do comprimento da cerca. Isso pode ser feito com peças de concreto ou de madeira, ou com tubos metálicos.

CERCAS PARA CURRAIS DE MANOBRA

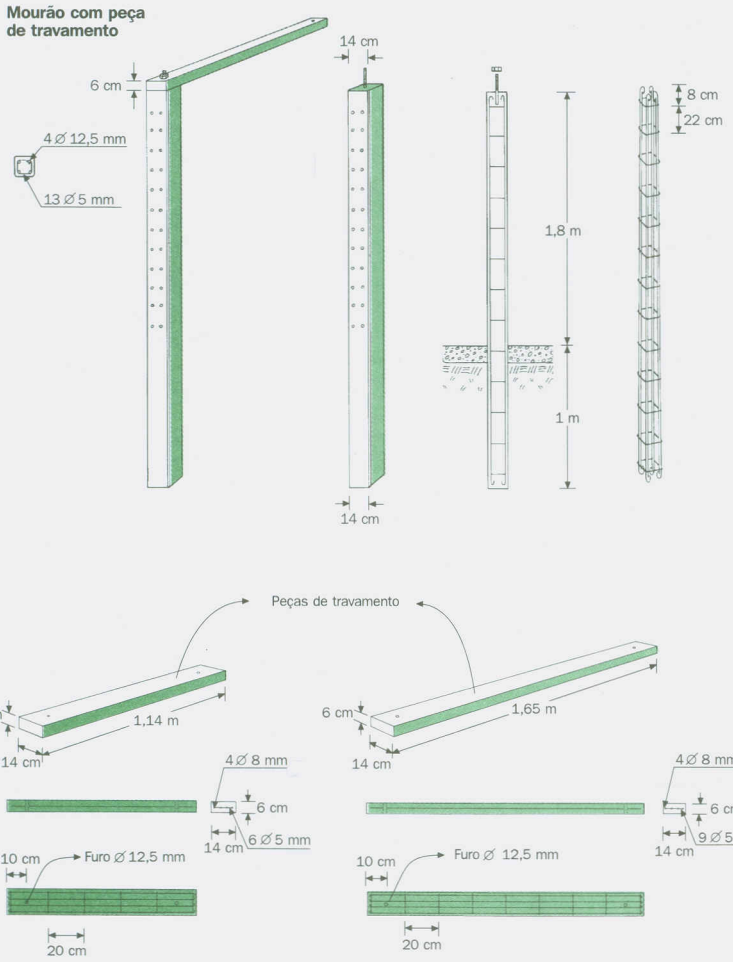
As cercas para currais de manobra devem ter altura de 1,8m e ser mais reforçadas, porque os animais ficam contidos em espaço menor.

Na seringa, os mourões têm seção variável.

Mourão para seringa

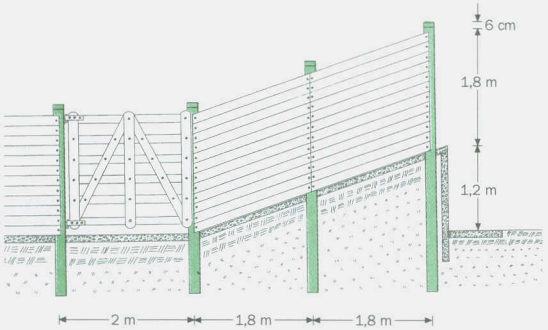


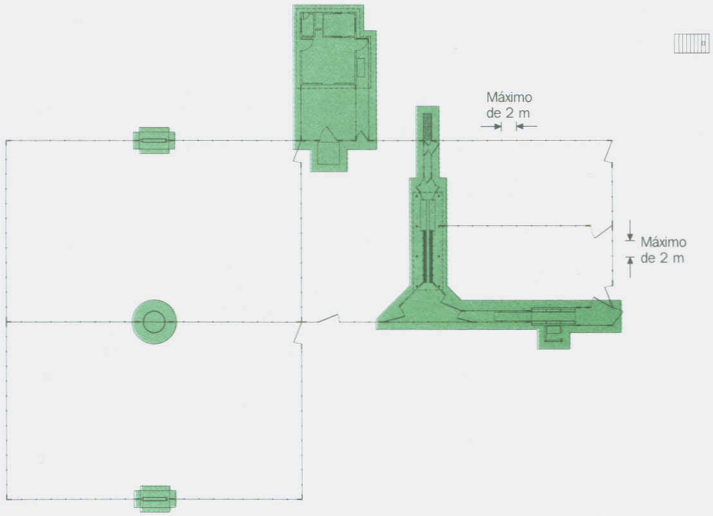
Nas áreas de tronco de contenção coletivo, apartador, balança e rampa de embarque, além de serem mais reforçados e terem formato uniforme (comprimento total de 2,8m e seção de 14cm x 14cm), os mourões devem receber, na parte superior, uma peça de concreto, para travamento e segurança. Por isso, eles devem ser produzidos com parafuso chumbado no topo dos mourões, onde será encaixada a peça de travamento.



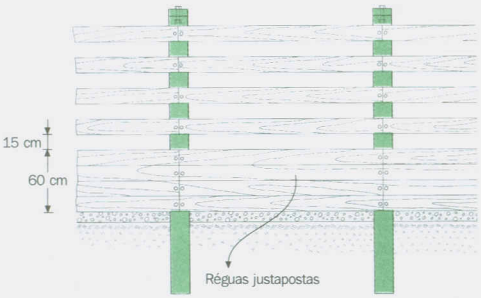
Os mourões usados nos dois últimos lances do corredor de serviço, na rampa de embarque, devem ser mais compridos, para permitir sua firme fixação no solo.

O espaçamento entre os mourões é variável, de acordo com as partes do curral de manobra. Por exemplo, nos curraletes o espaçamento é de, no máximo, 2m.



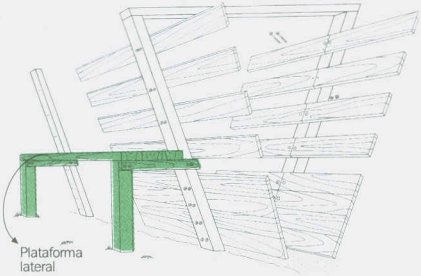


Para facilitar a condução dos animais pelo corredor de serviço, é recomendável usar réguas de madeira, de 15cm x 3,5cm, parafusadas na face interna dos mourões. O espaçamento entre elas também varia de acordo com sua posição no curral de manobra:

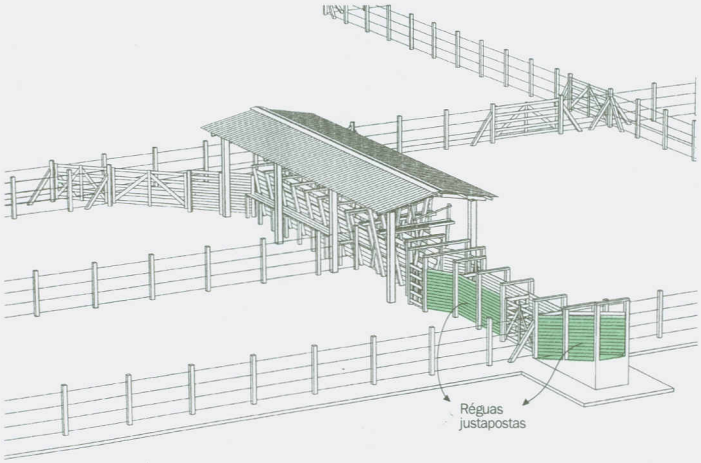


- na seringa e no tronco de contenção coletivo, elas são fixadas nos mourões e espaçadas à distância de 15cm uma da outra. Na parte de baixo, até a altura de 60cm, elas devem ser justapostas.

Também é necessário construir uma plataforma lateral no lado externo do tronco coletivo, para facilitar as tarefas do tratador.



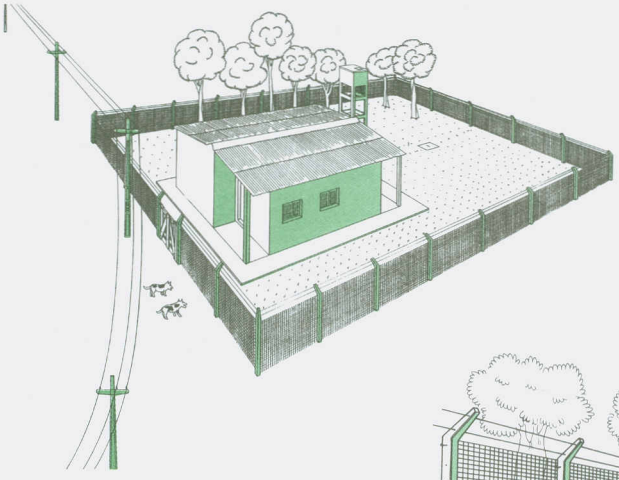
- no apartador, na balança e na rampa de embarque, as réguas devem ser justapostas, umas às outras.

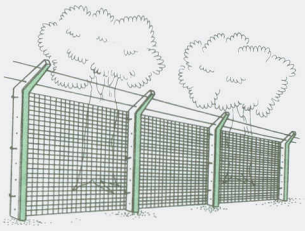


Os mourões de cercas para currais de manobra devem ser enterrados a uma profundidade de 1m. Depois de aprumados, é preciso lançar solo em torno deles, em camadas sucessivas, compactadas uma a uma, até atingir 90cm. Os 10cm restantes são preenchidos com o próprio concreto usado no piso.

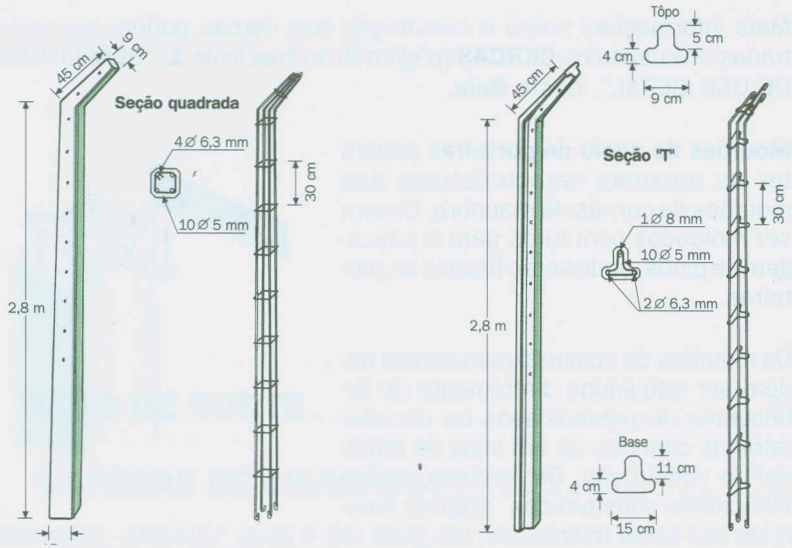
CERCAS DE TELAS (ALAMBRADOS)

As cercas para delimitação de moradias, estábulos e outras benfeitorias numa propriedade em geral utilizam um único tipo de mourão. E podem ser feitas com telas ou fios de arame, que dão maior proteção, evitando a entrada de animais indesejáveis.





Os mourões mais usados nessas cercas são os de seção quadrada e em forma de "T".



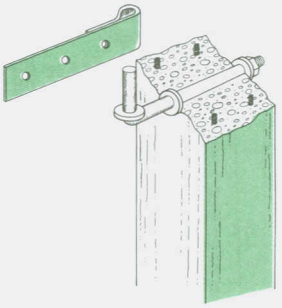
CARACTERÍSTICAS DAS CERCAS

A altura e o número de fios de arame a serem usados dependerão do tipo de cerca e dos animais que devem ser contidos por ela.

CARACTERÍSTICAS DAS CERCAS PARA BOVINOCULTURA			
Tipo de cerca	**Altura da cerca**	**Número de fios de arame da cerca**	**Distância entre os fios de arame**
Cercas eletrificadas para piquetes	1m	1	-
Cercas eletrificadas para piquetes de gado com bezerros	1m	2	45cm
Cercas para pastos ou piquetes de gado (holandês, jersey, pardo-suiço, etc.)	1,35m	3	45cm
Cercas para pastos ou piquetes de gado (holandês, jersey, pardo-suiço, etc.) com bezerros	1,35m	4	32cm (entre os dois mais baixos) e 36cm (entre os dois mais altos)
Cercas para pastos ou piquetes de gado mestiço (girolando) com bezerros	1,4m	4	32cm (entre os dois mais baixos) e 38cm (entre os dois mais altos)
Cercas para currais de alimentação e de espera	1,5m	4	35cm (entre os dois mais baixos) e 40cm (entre os dois mais altos)
Cercas para currais de manobra	1,8m e 1,5m	4	30cm
Cercas de telas (alambrados)	1,8m a 2,1m	-	

Mais informações sobre a construção das cercas podem ser encontradas nos capítulos **CERCAS** (página 8) do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

Mourões de apoio de porteiras podem ter as mesmas características dos mourões de currais de manobra. Devem ser moldados com furos para a passagem de pinos, onde serão fixadas as porteiras.



Os mourões de concreto para cercas podem ser adquiridos diretamente de fabricantes de pré-moldados ou de artefatos de cimento, ou em lojas de material de construção. Os endereços dos fabricantes constam das páginas amarelas das listas telefônicas, em geral sob o título "Cimento - Artefatos".

ATENÇÃO: use o tipo correto de mourão para a finalidade específica a que vai se destinar. Por exemplo, não compre mourões comuns para utilizar como mourões esticadores nas cercas para piquetes, pastos e capineiras.

Ao adquirir ou encomendar mourões pré-moldados de concreto, sempre dê preferência àqueles fabricados de acordo com as NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS. Verifique também se eles têm as dimensões e as características apresentadas neste Fascículo **3**. Em caso de dúvidas, consulte o revendedor, o fabricante ou um profissional habilitado (engenheiro agrícola ou civil, arquiteto, agrônomo ou técnico em edificações).

Quando há necessidade de grandes quantidades (extensas cercas de pastagens, piquetes, ou currais, por exemplo), ou quando há consumo de diversos tipos de pré-moldados, vale a pena estudar se é vantajoso produzir os mourões de concreto na propriedade (mesmo que não sejam usados todos de uma vez), pois a sua fabricação é relativamente simples. Na sua produção, pode ser aproveitada a mão-de-obra ociosa nos períodos de chuva ou contratados trabalhadores especialmente para esse serviço.

Para decidir se é vantajoso comprar os mourões prontos ou fabricá-los na propriedade, é preciso considerar vários fatores: o custo dos mourões no mercado, o consumo de material (cimento, pedra, areia e água), a mão-de-obra, as ferramentas e os equipamentos necessários (fôrma, betoneira, vibrador, etc.).

As informações sobre o preparo do concreto (inclusive armadura e fôrmas) para a fabricação própria de mourões estão no capítulo **CONCRE-**

TO (página 6) do Fascículo **2**: "COMO USAR OS MATERIAIS", deste **Guia**.

Se houver interesse, consulte um profissional habilitado ou a própria ABCP.

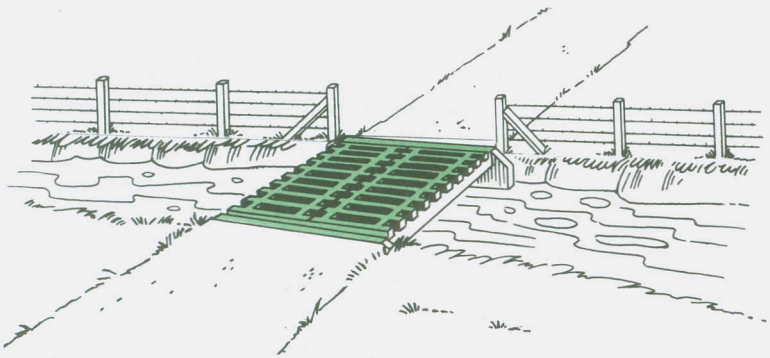
MATA-BURROS

Os mata-burros facilitam o acesso às propriedades ou às moradias, dispensando a construção de porteiras.

Os mata-burros de concreto duram muito mais e permitem a passagem mais confortável de veículos e pedestres, além de não exigir muita manutenção periódica, evitando transtornos causados pela conseqüente interrupção do tráfego, sobretudo nas épocas de escoamento da produção.

Produzidos em medidas padrão de comprimento e largura, podem ser comprados prontos nos fabricantes ou fornecedores locais de pré-moldados.

Ao adquirir ou encomendar mata-burros pré-moldados de concreto, sempre dê preferência àqueles fabricados de acordo com as NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS.



Os mata-burros também podem ser concretados no próprio local. As dimensões e a armadura desses mata-burros devem ser calculadas por um profissional habilitado (engenheiro civil ou calculista), que também deverá acompanhar a sua execução.

Mais informações sobre esse assunto podem ser encontradas no capítulo **MATA-BURROS** (página 22), do Fascículo **1**: "BENFEITORIAS DE USO GERAL", deste **Guia**.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BRASIL. Serviço Nacional de Formação Profissional Rural. **Construções rurais**. 3.ed. Brasília, 1984. 2v. il. (CBR - Coleção Básica Rural, 17).

BUENO, C. F. e AGUIRRE, J. Instalações para gado de leite. **Informe Agropecuário** (EPAMIG), v.12, n.135-136, mar./abr.1986.

CAMARGO, A. C. Confinamento em "Free Stall". In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C. FARIA, V. P. **Confinamento de bovinos leiteiros**. Piracicaba: FEALQ, 1993. p. 1-38.

CARNEIRO, Orlando. **Construções rurais**. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1979.

IOWA STATE UNIVERSITY. Midwest Plan Service. **Dairy housing and equipment handbook**. Iowa, 1980.

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Manual técnico: pecuária de leite - sudeste**. 2. ed. atual. Brasília, 1986. 308p. il. (Manuais, 30).

HARDOIM, P.C. **Instalações para gado leiteiro**. Lavras: UFLA, 1992. Notas de aula.

PEIXOTO, Aristeu M. et al. CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, Campinas, 7 a 11 de outubro, 1985. Tecnologia da produção leiteira. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. 178p. il.

Guia de Construções Rurais

à base de cimento

Fascículo **3: BENFEITORIAS PARA BOVINOCULTURA**

Este fascículo foi produzido pela

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland
Av. Torres de Oliveira, 76 - Jaguaré
CEP 05347-902 São Paulo / SP

por:

Engenheiro Agrícola MARCO AURÉLIO DE LIMA E MYRRHA (CREA nº 40828)